CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs

4/1.2.3.1 НАСЛОВНА СТРАНА

4/1.2.3 Електровучна подстаница 110/25kV Суботица

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд – Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**4/1.2.3 Електровучна подстаница 110/25kV Суботица**
За грађење / извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 16б 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: 耿欣 (Генг Ксин)
Потпис:	XIN GENG Digitally signed by XIN GENG Date: 2021.08.03 11:20:37 +02'00'
Одговорни пројектант:	Љубица Јанковић, дипл.ел.инж. Лиценца број: 351 N017 14
Потпис:	ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028 Digitally signed by ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028 DN: cn=ЉУБИЦА ЈАНКОВИЋ 2211967795028-2211967795028, c=RS Date: 2021.08.02 10:13:56 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.2.3
Место и датум:	Београд, април 2021.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25KV СУБОТИЦА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Небојша Стојановић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 350 D247 06

Потпис:

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

4/1.2.3.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25kV Суботица

4/1.2.3.1	Насловна страна	
4/1.2.3.2	Садржај	
4/1.2.3.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
4/1.2.3.4	Изјава одговорног пројектанта	
4/1.2.3.5	Текстуална документација	
4/1.2.3.5.1	Технички опис	
4/1.2.3.6	Нумеричка документација	
4/1.2.3.7	Графичка документација	
Цртежи	Назив цртежа	Размера
01	Локација ЕВП Суботица на 167+926 Location “Subotica” ETS at 167+926	-
02	Шема главних струјних кола Diagram of main circuits	-
03	Диспозиција ЕВП Outdoor layout	-
04	Пресеци постројења 110 kV и 25 kV Sections of 110kV /27.5kV side	-
05	Диспозиција постројења 25 kV Layout of 25 kV facility	-
06	Распоред опреме у згради Layout of equipment in the building	-
07	Plan унутрашњег уземљења Layout of indoor grounding	-
08	План унутрашње кабловске канализације Layout of indoor grooved pipe hole	-
09	Шема напајања наизменичним напоном AC power system diagram	-
10	Шема напајања једносмерним напоном напоном DC power system diagram	-
11	План спољног уземљивача Outdoor grounding layout	-
12	Локална мрежа управљања и заштите Local network for all control and protection equipment	-

4/1.2.3.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128а, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **4/1.2.3 Електровучна подстаница 110/25kV Суботица** , који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас- АТАР, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Љубица Јанковић, дипл.ел.инж. _____351 N017 14

Пројектант:	CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BEOGRAD, Косте Рацина 16б
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Генг Ксин, дипл.инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.2.3
Место и датум:	Београд, април 2021.

4/1.2.3.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **4/1.2.3 Електровучна подстаница 110/25kV Суботица** , који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас- АТАР, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град:

Љубица Јанковић, дипл.ел.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:
-Бр.:ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,
-Бр.:ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,
-Бр.:ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020 и
-Бр.: ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020- Решење о исправци грешке.
издатим у МГСИ;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Љубица Јанковић, дипл.ел.инж.
Број лиценце:	351 N017 14
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-4/1.2.3
Место и датум:	Београд, април 2021.

4/1.2.3.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/1.2.3.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

ТЕХНИЧКИ ОПИС

.....

Списак нормативних докумената коришћених при изради пројекта:

Закон о планирању и изградњи (“Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14 и 145/14)

Закон о безбедности и интероперабилности железнице ("Службени гласник РС", бр. 104/2013 и 66/2015 - други закон и 92/2015)

IEC 8802-3 Стандард за Етернет

SRPS EN 61131 Програмабилни контролори

IEC 60381-1 Аналогни сигнали за системе контроле процеса

SRPS EN 60529 Степени заштите електричне опреме остварени помоћу заштитних кућишта (IP код)

SRPS EN 60870-5-103 Уређаји и системи за даљинско управљање - Део 5-103: Протоколи за пренос - Пратећи стандард за интерфејс за пренос информација уређаја за заштиту

naSRPS EN 60870-5-104 Уређаји и системи за даљинско управљање - Део 5-104: Протоколи за пренос - Приступање мрежи коришћењем стандардних профила за транспорт према стандарду IEC 60870-5-101 - Измена 1

SRPS EN 61131-3 Програмабилни контролери - Део 3: Програмски језици

SRPS EN 60947-5-1 Нисконапонске расклопне апаратуре - Део 5-1: Уређаји за управљање колима и расклопни елементи - Управљачка кола електромеханичких уређаја

SRPS EN 60950 Уређаји и опрема информационе технологије — Безбедност

SRPS EN 50121-5 Примене на железници – Електромагнетска компатибилност – Део 5: Емисија и имуност стабилних постројења и уређаја за напајање

EN 50170 Индустријски комуникациони системи опште

IEC 61850 Комуникационе мреже и системи за аутоматизацију енергетских објеката

SRT TSI - Техничка спецификација интероперабилности о безбедности у железничким тунелима (Technical Specification for Interoperability - Safety in Railway Tunnels)

1. Увод

У оквиру пројекта реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - државна граница, деоница Нови Сад - Суботица - државна граница - електротехничка инфраструктура за брзине возова до 200 km/h, извршиће се реконструкција и модернизација постојећих постројења за напајање и секционисање која се налазе на овој деоници. Основни подаци о постојећем стању СПЕВ су:

Контактна мрежа деонице Нови Сад - Суботица - државна граница, пруге Београд - Суботица – државна граница се напаја из три ЕВП:

ЕВП Нови Сад 110/25kV, 2x7,5MVA (коришћен је и назив Саилово) се налази непосредно уз дистрибутивну ТС110/35kV. На електропривредну мрежу је прикључена преко сабирница 110kV ове трафостанице.

ЕВП Врбас 110/25kV, 2x7,5MVA се налази непосредно уз дистрибутивну ТС110/35kV. На електропривредну мрежу је прикључена преко сабирница 110kV ове трафостанице.

ЕВП Суботица 110/25kV, 2x7,5MVA (коришћен је и назив Наумовићево) се налази непосредно уз дистрибутивну ТС110/35kV. На електропривредну мрежу је прикључена преко сабирница 110kV ове трафостанице.

На деоници се налазе ПСН Змајево на km 102+727.54, ПСН Бачка Топола на km 143+853.74, ПСН Келебија на km 184+380.60 и ПС Кисач, ПС Ловћенац, ПС Жедник и ПС Суботица, у одговарајућим станицама. Сви секциони растављачи су са ручним погоном и њима управља отправник возова по одобрењу из ЦДУ.

Управљање постројењима се врши из ЦДУ у Новом Саду. За одржавање постројења су задужене деонице за одржавање из Новог Сада и Суботице.

Опрема ЕВП, ПС и ПСН као и система ДУ је технолошки застарела и дотрајала. У складу са предвиђеном реконструкцијом, модернизацијом и изградњом двоколосечне пруге за брзине возова до 200 km/h, ради омогућавања предвиђеног железничког аобраћаја неопходно је да се изврше одређени радови на електровучним постројењима.

Техничка решења електровучних постројења предвиђена су тако да се обезбеди технолошка целина са решењима предвиђеним техничком документацијом на деоницама од Београда до Старе Пазове и од Старе Пазове до Новог Сада.

Распоред ЕВП остаје непромењен тако да се при реконструкцији користи постојећи прикључак на електропривредну мрежу 110kV и простор на коме се ЕВП налази. Пошто у основи конфигурација ЕВП остаје непромењена потребно је у највећој мери искористити и обновити постојеће носеће конструкције опреме постројења 110kV, заедно са громобранским шиљцима и приступни пут. Уземљивач се израђује нов.

Реконструкцијом ЕВП Нови Сад, ЕВП Врбас и ЕВП Суботица планира се следеће:

- Повећање инсталисане снаге на 2x10 MVA. Планирано повећање снаге треба да буде проверено одговарајућим прорачунима електричне вуче.
- Замена опреме 110 kV и 25 kV због истрошености и промене конфигурације контактне мреже. Прекидачи 110 kV биће у СФ6 технологији а прекидачи 25 kV у вакуумској технологији. Опрема ће бити димензионисана тако да се омогући паралелан рад трансформатора. Постројење 25 kV биће изведено од

префабрикованих металних ћелија са извлачивим прекидачима.
- Замена опреме за управљање и заштиту ЕВП и КМ због њене застарелости. Нова опрема биће изведена у микропроцесорској технологији.
- Замена опреме за напајање сопствене потрошње, због истрошености.
- Замена опреме за даљинско управљање, због застарелости.
- Изградња нове зграде са свим неопходним инсталацијама, да би се обезбедио простор за смештај предвиђене опреме.
- Обнављање повезних водова од ЕВП до КМ.

Постојеће ПС због промене конфигурације КМ, истрошености и застарелости опреме и због недовољног простора за смештај опреме не могу се користити и због тога биће изграђене нове.

Опрема у свим ЕВП и у подстаницама биће унифицирана. Постројење 25 kV биће састављено од префабрикованих ћелија са извлачивим прекидачима. Прекидачи 25 kV биће вакуумски. За заштиту трансформатора, КМ и за управљање користиће се дигитални уређаји.

Користиће се постојеће локације за постројења где је могуће. Нове локације ће бити тамо где то захтева нова траса пруге. На овој деоници потребно је да се изграде ПС Кисач, ПС Ловћенац, ПС Жедник, ПС Суботица, ПСН Змајево и ПСН Бачка Топола на одговарајућим станицама и ПСН Келебија на постојећој локацији. С обзиром на близину суседних ЕВП, предвиђено је да се укине СП Нови Сад.

2. Реконструкција ЕВП Суботица

Електровучна подстаница (ЕВП) је трафостаница 110/25 kV, 50 Hz, опремљена једнофазним трансформаторима и другом опремом за потребе напајања контактне мреже (КМ) електричном енергијом. ЕВП се напаја из преносне мреже 110 kV.

Снага трансформатора у ЕВП Суботица биће повећана са 7.5 MVA на 10 MVA, сагласно резултатима симулација, модела и прорачуна електричне вуче.

Реконструкцијом ЕВП Суботица замењује се дотрајала и застарела опреме савременијом:

- вучни трансформатори
- двополни прекидачи 110 kV,
- двополни растављачи 110 kV са ручним погоном,
- двополни растављачи 110 kV са моторним погоном,
- напонски мерни трансформатори 110 kV,
- струјни мерни трансформатори 110 kV,
- одводници пренапона 110 kV и 25 kV,
- потпорни изолатори, проводници, затезна и овесна опрема у постројењу 110 kV,
- комплетан уземљивач за ЕВП,
- замена комплетног постројења 25 kV новим постројењем, ваздухом изолованог, састављеног од префабрикованих металних ћелија са извлачивим прекидачима,
- замена комплетног постројења сопствене потрошње наизменичног и једносмерног напајања укључујући и кућни трансформатор,
- замена заштитне и управљачке опреме новим интегрисаним системом заштите и управљања,
- енегретски и командносигнални каблови.

Такође је планирана провера постојећих темеља и носача опреме и ако буде потребно извршиће се њихово ојачање.

(1) Спољно постројење

ЕВП Суботица је повезана на сабирнице ТС 110/35 kV. 110 kV постројење је спољно ваздухом изоловано и састоји се од:

- Једноструког двофазног система сабирница
- Два једнофазна трансформатора,
- Двофазне попречне везе
- Двофазног мерног поља.

Реконструкцијом се не мења диспозиција постројења 110 kV.

Једноструке двофазне сабирнице 110 kV изведене су бакарним ужетом пресека 150mm^2 окачене на један портал у ТС и један портал у ЕВП и повезане на фазе 0 и 4 сабирница ТС 110/35 kV преко двополног растављача.

110 kV трансформаторско поље састоји се од два двополна растављача, једног двополног прекидача, два одводника пренапона, једног струјног мерног трансформатора и једног трансформатора снаге.

Двополни растављачи 110 kV, 1250 A (1012, 1022) испред прекидача повезују трафо поља на сабирнице. Исти такви растављачи (1013, 1023) налазе се иза прекидача и заједно са предходним растављачима служе да одвоје прекидаче за време поправке или ремонта прекидача. Изведене су електричне блокаде којим се онемогућује промена уклопног стања растављача када је прекидач укључен, а и укључење прекидача је онемогућено ако је један од ова два растављача искључен.

Двополни прекидач 110kV, 1250A (101, 102) повезује трансформатор на мрежу 110 kV. Сваки пол прекидача је опремљен електромоторним погоном. Прекидање се врши у SF6 гасу. Прекидач се испоручује са потребном количином SF6 гаса и комплетном опремом за командовање и сигнализацију на лицу места. Везе у погону прекидача су изведене тако да се омогући повезивање на кола блокада, управљања и заштите у ЕВП. Моторни погон, командна и сигнална кола прекидача напајају се једносмерним напоном 110 V.

Одводници пренапона 110 kV, 10 kA (1AR, 2AR) су цинкоксидни и смештени су у трафо пољу у свакој фази.

Струјни трансформатор 110 kV, 2x150/5/5/5 (1CT, 2CT) уграђен је у фази 4 и користи се за мерење енергије, снаге и струје и за заштиту трансформатора.

Једнофазни трансформатор (1TR, 2TR) снаге 10 MVA, 110 / 27.5 ± 15% kV користи се за напајање једнофазне КМ 25 kV, 50 Hz. Трансформатор се уграђује на постојеће темеље. Трансформатор је опремљен Бухолц релејем и контактним термометром. Трансформатор има регулациону склопку са моторним погоном и има могућност регулације секундарног напона под оптерећењем у опсегу ± 10 x 1.5% U_n. Погон регулационе склопке је прилагођен за управљање из ЕВП преко интегрисаног система управљања и заштите, што даје могућност управљања регулационом склопком и из диспечерског центра. Трансформатор и погон регулационе склопке су припремљени за паралелан рад трансформатора.

Један крај секундара трансформатора повезан је на постројење 25 kV бакарним ужетом пресека 240mm^2 постављеним између трафо портала и зграде. Други крај секундара повезан је на шахт за уземљење ЕВП каблом 2xPPOO-1x300 0.6/1 kV.

Трансформатори снаге са стране 25kV и постројење 25 kV, штите се одводницима пренапона (3AR, 4AR) 10kA који се смештају на посебном носачу учвршћеном на фасади зграде ЕВП, непосредно испод отвора за проводне изолаторе. Одводници су у ZnO технологији.

У Пројекту за извођење (ПЗИ) биће проверене назначене вредности за изабране одводнике пренапона 110 kV и 25 kV.

Двофазна попречна веза служи да повеже два трафо поља у случају квара једног од прекидача 110 kV. Веза је изведена на порталима на висини од 8 m са уметнутим изолаторским ланцем на средини распона. Испод попречне везе налази се растављач 110 kV, 1250 A са моторним погоном, који по потреби преспаја попречну везу секционисану уметнутим излаторским ланцем. Да би се избегла погрешна манипулација, растављачем се може командовати само ако су оба прекидача 110 kV искључена.

110 kV опрема је повезана ужетом пресека 150 mm^2 и одговарајућим спојним материјалом.

Двофазно мерно поље састоји се од двополног растављача и два напонска мерна трансформатора.

Растављач (1000) 110kV, 1250A је са ручним погоном и повезује напонске трансформаторе на сабирнице 110 kV.

Напонски мерни трансформатори (1YH) 110kV, 110 / $\sqrt{3}$: 0.1 / $\sqrt{3}$ користе се и за обрачунско мерење енергије на напону 110 kV.

(2) Постројење 25 kV

Нова зграда састоји се од приземља и спрата и налази се на истом месту где је била постојећа зграда, која се руши. У приземљу се налази просторија за смештај постројења 25 kV, степенишни простор и тоалет. На спрату је командна соба, канцеларија и просторија за смештај опреме.
Слободна висина просторије 25 kV је 5 m. За прикључење спољних веза са трансформатора предвиђене су наспрам спољног постројења две затезне куке и отвор са плочом за два проводна изолатора споља – унутра. За изводе 25kV предвиђене су затезне куке и отвор са плочом за осам проводних изолатора споља-унутра. Оса отвора се поставља на висини 4,3 m, а куке се смештају испод надстрешнице на спрату.

25 kV ваздухом изоловано постројење смештено је у просторији високонапонске опреме (у приземљу) у виду два низа ћелија удаљених 50 mm од зида. Између два низа ормана налази се манипулативни ходник ширине 2,5m који се са обе стране завршава вратима, од којих су једна улазна врата постројења, а друга веза са степенишним простором. У складу са једнополном шемом ЕВП Суботица користе се ормани различитих димензија. Дубина и висина свих ормана ће бити слична (2200 mm, односно 2600 mm), док ће ширина бити 900 mm, 1400 mm или 1800 mm.

У првом реду ћелија налазе се: једнофазни трансформатор за сопствене потребе (1ZB) 27.5 / 0.23 kV, 80 kVA, једнополни прекидачи 27.5 kV, 1250A (201 and 202) у трафо пољима 1TR и 2TR и једнополни растављач са моторним погоном 27.5 kV, 1250A (2001), чија је улога да раздвоји сабирнице 25 kV и напонски трансформатор 27.5 / 0.1kV (1YH).

У другом реду ћелија смештени су једнополни прекидачи (211, 212, 213, 221, 222, 223(резерва)) за напајање напојних кракова ЕВП, опремљени дистантном заштитом и једнополни растављачи са моторним погоном (2111, 2131, 2221 and 2211(резерва)).

Прекидач 27,5 kV,1250 A је једнополни у вакуумској технологији са једним прекидним местом, за унутрашњу монтажу. Прекидач је опремљен комплетном опремом за командовање и сигнализацију са лица места. Везе у погону прекидача су изведене тако да се омогући повезивање на кола блокада, управљања и заштите у ЕВП. Моторни погон, командна и сигнална кола прекидача напајају се једносмерним напоном 110 V.

Растављачи 27.5 kV, 1250 A су једнополни са моторним погоном, за унутрашњу монтажу. Растављачи су опремљени комплетном опремом за командовање и сигнализацију на лицу места. Везе у погону растављача су изведене тако да се омогући повезивање на кола блокада, управљања и заштите у ЕВП. Моторни погон, командна и сигнална кола растављача напајају се једносмерним напоном 110 V

Струјни мерни трансформатори 27.5 kV, 800/5/5/5 A користе се за прикључење мерних и заштитних уређаја. Напонски трансформатори (2YH) 27.5 / 0.1kV користи се за дистантну заштиту и регулацију напона 25 kV.

(3) Постројење сопствене потрошње

У постројењу 25 kV смештен је једнофазни трансформатор за сопствену потрошњу преносног односа 25/0.23 kV.

За напајање потрошача једносмерне струје користе се исправљач и оловна батерија, која не захтева често одржавање, капацитета који обезбеђује аутономију од 5 сати, при максималном оптерећењу. Препоручена вредност је 200 Ah у две групе по 100 Ah.

У пројекту за извођење (ПЗИ) биће дати прорачуни и провера све опреме према подацима о потрошачима који буду изабрани (снаге мотора, калемова за укључење и искључење итд).

Системи за напајање једносмерним и наизменичним напоном биће опремљени дигиталнм управљачким јединицама, који ће имати могућност повезивања у комуникациону мрежу са интегрисаним системом управљања и заштитеу ЕВП.

(4) Заштита, управљање и мерење

Командна соба се користи за смештај заштитне и управљачке опреме. У ЕВП предвиђа се заштита трансформатора и заштита извода 25 kV. Аутоматско искључење се предвиђа за заштиту у случају нестанка напона 110 kV.

Трансформатор је опремљен следећом заштитом од унутрашњих кварова: Бухолц заштита са једним степеном за опомену и једним степеном за искључење, контактним термометром са једним степеном за опомену и једним степеном за искључење, термосондом за функцију термичке слике у заштитним уређају, диференцијалну заштиту. Поред тога трансформатор се штити и прекострујном заштитом од спољних кварова.

За заштиту 25 kV извода користи се тростепена дистантна заштита са аутоматским поновним укључењем (АПУ) и прекострујна заштита, тренутна и временски зависна.

Расклопном опремом (прекидачима и растављачима) у СПЕВ-у могуће је управљати са два нивоа:

- Даљински: ниво диспечерског центра и управљачко место је
  - Операторско место у диспечерском центру

- Локално: ниво СПЕВ (станични ниво и ниво поља) и управљачка места су:
  - Станични рачунар (станични ниво)
  - Управљачко-заштитни уређај (ниво поља)
  - Резервни управљачки панел (ниво поља) и
  - Тастери на расклопном уређају (овај ниво командовања служи само за одржавање).

Станични рачунар је рачунар у оквиру интегрисаног система управљања и заштите у СПЕВ-у.

На сваком управљачком месту на локалном нивоу постоји преклопка за избор режима управљања, која може бити физичка или програмска:

1. Преклопка у станичном рачунару (програмска) са избором:
   - Локално
   - Даљински

2. Преклопка у управљачко-заштитном уређају (програмска) са избором:
   - управљачко-заштитни уређај (ниво поља)
   - станични рачунар (станични ниво)

3. Преклопка на резервном управљачком панелу са избором:
   - резервни управљачки панел (ниво поља)
   - управљачко-заштитни уређај (ниво поља)

4. Преклопка на расклопном уређају са избором:
   - тастери на расклопном уређају (овај ниво командовања служи само за одржавање)
   - резервни управљачки панел (ниво поља)

У надређеном управљачком центру као и на самом објекту постоји индикација статуса активне управљачке локације.

Регулација напона

Регулација напона се врши под оптерећењем и може бити ручна или аутоматска. Регулацијом напона може да се управља са објекта или из диспечерског центра.

Регулациона склопка се налази на секундарном намотају, повезана на прикључак ‘’d’’ (прикључак који се уземљује). Регулациона склопка има ± 10 степени по 1.5% Un, тако да је могућност регулације ± 15% Un и опремљена је моторним погоном. Регулација може да се врши тастерима ВИШЕ/НИЖЕ са самог погона регулационе склопке, из управљачко/заштитног уређаја трансформатора и из диспечерског центра.

Индикација положаја (позиције) регулационе склопке се посредством дигиталног индикатора позиције испорученог уз регулациону склопку преноси у управљачко/заштитни уређај и у диспечерски центар.

Регулација напона има могућност избора режима ``ПОЈЕДИНАЧНО-ПАРАЛЕЛНО``, уз услов да се регулационе склопке оба трансформатора налазе на истим позицијама и избор који трансформатор је водећи (са чијих "тастера" се врши регулација). Уколико се у току паралелне регулације регулационе склопке нађу на различитим позицијама, јавља се сигнал и онемогућује се даља паралелна регулација.

(5) Уземљење ЕВП

Хоризонтална уземљивачка мрежа изведена је бакарним ужетом пресека 150mm², положеним на дубини 0.8 m. Спољни прстен уземљивача ЕВП треба да је удаљен од ограде најмање 2 m. Сви метални објекти у ЕВП (портали, носачи опреме, стубови спољне расвете, унутрашње ограде итд. и њихови темељи), осим спољне ограде, треба да су унутар уземљивачке мреже. Вертикална уземљивачка мрежа изведена је бакарним шипкама φ 20 mm, дужине 2.5 m повезаних на уземљивач заваривањем.

Металне конструкције и опрема у спољном постројењу повезани су на уземљивач такође бакарним ужетом пресека 150mm², а веза је остварена галванизованим стезаљкама, да би се спречила електрохемијска реакција између бакра и челика. Други крај ужета спојен

Повратни вод изведен је од три бакарна кабла пресека по 300 mm² и спојен је на заједничку сабирницу, изведену од бакарних шина 2x (100x10 mm) и смештену у шахт за уземљење за уземљење. Крај "d" секундара трансформатора спојен је на уземљивачку сабирницу помоћу два бакарна кабла пресека по 300 mm².

Унутрашњи уземљивач зграде повезан је са спољним уземљивачем посредством два бакарна ужета пресека 150mm².

Уземљивач ЕВП повезан је на узељивач ТС 110/35 kV бакарним ужетом на сваких 15 m.

Ограда и капија пвезани су бакарним ужетом 50 mm².
Спољна ограда ЕВП има сопствени уземљивач за обликовање потенцијала, који је изведен бакарним ужетом положеним на дубини 0.5 m и на растојању од 1 m од ограде ван ЕВП.

Унутрашња ограда ка ТС 110/35 kV изолована је од спољне ограде изолационим уметцима дужине најмање 3 m и повезана је на уземљивач ЕВП на сваких 15 m.

(6) Громобранска заштита

За громобранску заштиту опреме у спољном постројењу користе се постојећи громобрански шиљци постављени на портале, дужине 1.5 m и укупне висине 15.5 m од тла.

На 110 kV страни и 25 kV страни трансформатора као и на излазу водова 25 kV из ЕВП као заштита од пренапона постављени су цинкоксидни одводници пренапона.

У ПЗИ за изабрану опрему биће проверена заштитна зона громобрана и провера карактеристика одводника пренапона.

Секундарна кола у командној соби опремљена су пренапонском заштитом да би се заштитила од пренапона који могу настати као последица атмосферског пражњења као и пораста потенцијала тла.

(7) Спољно осветљење

Спољно осветљење ЕВП биће напајано наизменичним напоном. За осветљење спољног постројења и приступа ЕВП биће монтирано осам нових стубова са укупно 8 сијалица по 125 W. Стубови за осветљење су топлоцинковани.

За потребе прикључења електричног алата при раду у спољном постројењу и појачања осветљења за потребе рада ноћу, опремиће се два типа утичница 230 V AC, 1000 W и 110 V DC, 600 W.

(8) Карактеристике опреме

На једнополној шеми 110 kV и 25 kV и у прорачунима дата је опрема са основним карактеристикама.

Енергетски трансформатор је једнофазни, уљни, за спољну монтажу, са природним хлађењем (ONAN). Растављачи 110 kV су двостубни са хоризонталним отварањем.

Постројење 25 kV је ваздухом изоловано, у префабрикованим ћелијама. Прекидачи су извлачиви и у вакуумској технологији. Управљачки и заштитни уређаји су микропроцесорски. За једносмерно напајање користи се интелигентни исправљач са пуњивим батеријама изведеним у гел технологији, без потребе за честим одржавањем.

За секундарна кола користе се ватроотпорни каблови.

У следећим табелама дате су главне електричне карактеристике опреме у ЕВП, која треба да задовољи захтеве дате у ``Правилнику о техничким условима које мора испуњавати подсистем енергија``.

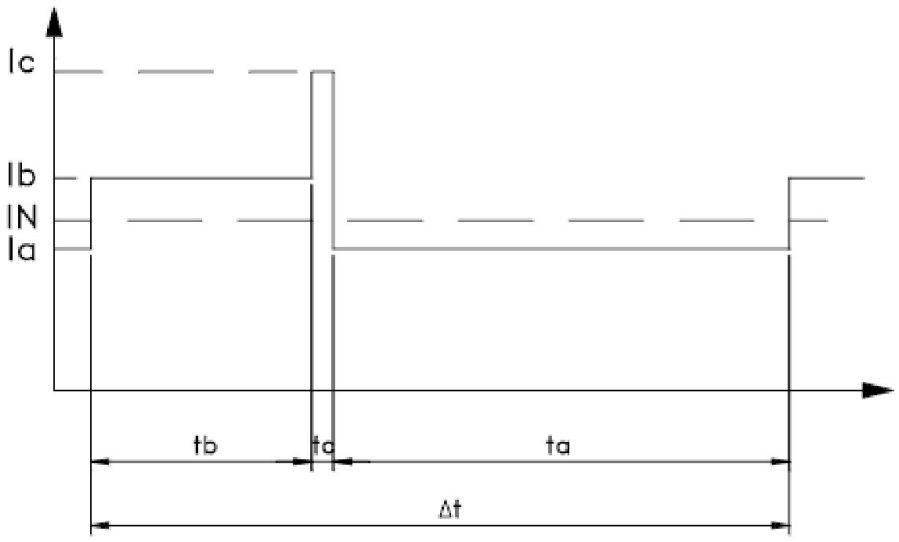
Табела 1 – Основне карактеристике опреме у ЕВП

Бр.	Карактеристика		Опрема 110kV	Опрема 25kV
1	Номинални напон мреже (kV r.m.s.)		110	25
	Максимални напон мреже (kV r.m.s.)		123	27.5
2	Изолациони ниво опреме (kVpeak)		LI550/AC230	LI200/AC95
3	Називни подносиви краткотрајни напон, 50Hz (ефективна вредност) (kV r.m.s.)	Фаза - земља	230	95
		дуж изолационог растојања	265	118
4	Називни подносиви атмосферски ударни напон 1,2/50μS (темена вредност) (kVpeak)	Фаза - земља	550	200
		дуж изолационог растојања	630	215
5	Називни подносиви краткотрајни напон, 50Hz (ефективна вредност) за управљачка и помоћна кола (V r.m.s.)		2000	
6	Називни подносиви краткотрајни напон, 50Hz (ефективна вредност) за секундарна кола мерних трансформатора (V r.m.s.)		3000	

Табела 2 – Основне карактеристике енергетског трансформатора

Карактеристика	Опис / вредност
Тип	Једнофазни, уљни, за спољну монтажу, са природним хлађењем (ONAN)
Називни напон на примарној страни (kV r.m.s)	110
Називни напон на секундарној страни (kV r.m.s)	27.5
Назначени подносиви атмосферски ударни напон 1,2/50μS (темена вредност) (kVpeak)	550
Назначени подносиви атмосферски ударни напон 1,2/50μS (темена вредност) (kVpeak)	200
Назначени подносиви краткотрајни напон, 50Hz на примарној страни (ефективна вредност) (kV r.m.s)	230
Назначени подносиви краткотрајни напон, 50Hz на секундарној страни (ефективна вредност) (kV r.m.s)	95
Снага MVA	10, регулација под оптерећењем
Учестаност (Hz)	50

Према стандарду “SRPS EN 50329:2011 Примене на железници – Стабилна постројења – Трансформатори за вучу”, изабран је трансформатор за IXA режим рада.



Слика 1 - Циклус оптерећења трансформатора за оптерећење типа IXA

Табела 3 – Режими рада трансформатора за вучу

Тип оптерећења	Id	I_N (рел. јед.)	Почетни услови	Трајање	Интервал
IXA	a	0.785	-	Стално.	-
	b	1.177	a	2h	3h
	c	2.355	b	300s	1800s

Табела 4 – Основне карактеристике прекидача 110 kV

Карактеристика		Опис / вредност
Тип		Двополни са два моторна погона, за спољну монтажу
Назначени напон (kV r.m.s.)		123
Учестаност (Hz)		50
Назначена струја A		1250
Назначена подносива струје кратког споја (kA)		40
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)		3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})		100
Моторни погон	Тип	Моторноопружни
	Радни напон	DC110
Назívни редослед операција		O-0.3-CO-180-CO

Табела 5 – Основне карактеристике 110 kV растављача и уземљивача са моторним погоном

Карактеристика	Опис / вредност
Тип	Двополни, двостубни, хоризонтално отварање, са моторним погоном
Назначени напон (kV r.m.s.)	123
Учестаност (Hz)	50
Назначена струја A	1250
Назначена подносива струје кратког споја (kA)	40
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)	3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})	100

Табела 6 – Основне карактеристике 110 kV растављача са ручним погоном

Карактеристика	Опис / вредност
Тип	Двополни, двостубни, хоризонтално отварање, са ручним погоном
Назначени напон (kV r.m.s.)	123
Учестаност (Hz)	50
Назначена струја A	1250
Назначена подносива струје кратког споја (kA)	40
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)	3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})	100

Табела 7 – Основне карактеристике 110 kV струјног трансформатора

Карактеристика	Опис / вредност
Тип	Уљни, за спољну монтажу
Назначени напон (kV r.m.s.)	123
Учестаност (Hz)	50
Називни преносни однос	2×150/5
Класа тачности	0.2s (за обрачунско мерење енергије), 0.5 (за остала мерења), 5P20 (за диференцијалну заштиту трансформатора), 5P20 (за прекострујну заштиту)
Назначена снага (VA)	40
Назначена подносива струје кратког споја (kA)	40
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)	3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})	100

Табела 8 – Основне карактеристике 110 kV напонског трансформатора

Карактеристика	Опис / вредност
Тип	Уљни, за спољну монтажу
Назначени напон (kV r.m.s.)	123
Учестаност (Hz)	50
Називни преносни однос	$110/\sqrt{3}$:0.1/$\sqrt{3}$:0.1/$\sqrt{3}$
Класа тачности	0.2 (за обрачунско мерење енергије), 3p (за мерења и заштиту)
Назначена снага (VA)	100 (за обрачунско мерење енергије), 200 (за мерења и заштиту)

Табела 9 – Основне карактеристике 110 kV одводника пренапона

Карактеристика	Опис / вредност
Тип	За спољну монтажу
Максимални напон мреже (kV r.m.s.)	123
Назначени напон одводника пренапона (kV r.m.s.)	≥ 102
Учестаност (Hz)	50
Стални радни напон (kV r.m.s.)	≥ 79.6
Назначена струја пражњења (kA)	10
Вршна вредност преосталог напона за стрми талас при 10 kA (kV_{peak})	≤ 280
Вршна вредност преосталог напона за атмосферски талас 8/20 μs при 10 kA (kV_{peak})	≤ 266
Вршна вредност преосталог напона за склопни талас при 1 kA (kV_{peak})	≤ 226
Референтни напон при струји DC 1mA (kV)	≥ 148

Табела 10 – Основне карактеристике 25 kV одводника пренапона

Карактеристика	Опис / вредност

Тип	За спољну монтажу
Максимални напон мреже (kV r.m.s.)	27.5
Назначени напон одводника пренапона (kV r.m.s.)	45
Учестаност (Hz)	50
Стални радни напон (kV r.m.s.)	36
Назначена струја пражњења (kA)	10
Вршна вредност преосталог напона за стрми талас при 10 kA (kV_{peak})	≤ 110
Вршна вредност преосталог напона за атмосферски талас 8/20 μs при 10 kA (kV_{peak})	≤ 100
Вршна вредност преосталог напона за склопни талас при 1 kA (kV_{peak})	≤ 85
Референтни напон при струји DC 1mA (kV)	≥ 65

Табела 10 – Основне карактеристике 25 kV постројења

Карактеристика		Опис / вредност
Прекидач		
Тип		Вакуумски, једнофазни
Назначени напон (kV r.m.s.)		25
Учестаност (Hz)		50
Назначена струја A		1250
Назначена подносива струје кратког споја (kA)		31.5
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)		3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})		80
Моторни погон	Тип	Моторноопружни
	Радни напон	DC110
Назривни редослед операција		O-0.3-CO-180-CO
Растављач		
Тип		Једнофазни са моторним погоном

Карактеристика		Опис / вредност
Назначени напон (kV r.m.s.)		25
Учестаност (Hz)		50
Назначена струја A		1250
Назначена подносива струје кратког споја (kA)		31.5
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)		3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})		80
Струјни трансформатор		
Тип		Једнофазни, епоксидни
Назначени напон (kV r.m.s.)		25
Учестаност (Hz)		50
Називни преносни однос	1. језгро (мерење енергије)	800/5
	2. језгро (заштита)	800/5
	3. језгро (заштита)）	800/5
Класа тачности	1. језгро (мерење енергије)	0.5
	2. језгро (заштита)	10P20
	3. језгро (заштита)）	10P20
Назначена подносива струје кратког споја (kA)		31.5
Назначено трајање струје кратког споја (sec.)		3
Назначена вршна струја кратког споја (kA_{peak})		80
Назначена снага (VA)		30
Напонски трансформатор		
Тип		Једнофазни, епоксидни
Назначени примарни напон (kV r.m.s.)		25
Назначени секундарни напон (kV r.m.s.)		0.1
Класа тачности		0.5(за обрачунско мерење) 1/3P(за мерења и заштиту)
Назначена снага (VA)		100

Изградња нове зграде ЕВП и други грађевински радови дати су у архитектонском и грађевинском делу пројекта.

3. Рушење постојеће ЕВП

Због изградње нових колосека и нове методе напајања и секционисања, гради се нова ЕВП и потребна је демонтажа опреме постојеће ЕВП. Демонтажу електричне опреме извршити пажљиво, тако да се демонтирана опрема може користити после ремонта. Демонтирану опрему предати Железницама Србије у магацин надлежне електротехничке секције.
Објекат који је предвиђен за рушење обрађен је у грађевинском делу пројекта.

Одговорни пројектант

Љубица Јанковић, дипл. инж. ел.

4/1.2.3.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/1.2.3.6.1 ПРОРАЧУНИ

4/1.2.3.6.1 ПРОРАЧУНИ

Сврха ових прорачуна је да дефинишу карактеристике опреме која се примењује. Рађени су уз примену одређених апроксимација, ради једноставнијег прорачуна, које су тако одабране да прорачунате вредности захтевају строже услове за опрему од стварних. С обзиром да модерна опрема има карактеристике које су, по правилу, знатно боље од тражених примењене апроксимације су оправдане.

1. Улазни подаци

U'_n = 110 kV	Номинални напон напојне мреже
S_n = 2x10 MVA	Инсталисана снага ЕВП
S''_k = 5000 MVA	Снага трополног кратког споја у мрежи 110 kV
U''_n = 25 kV	Номинални напон контактне мреже
u_K = 10 %	Напон кратког споја трансформатора
I'_{Tn} = 91 A	Номинална струја трансформатора на 110 kV страни
I''_{Tn} = 400 A	Номинална струја трансформатора на 25 kV страни
150% 15 min or 200% 5 min	Преоптерећење трансформатора

2. Прорачун кратког споја

2.1. Постројење 110 kV

Струја кратког споја је:

$$I_k = \frac{S''_k}{\sqrt{3}U'_n} = 26{,}3kA$$

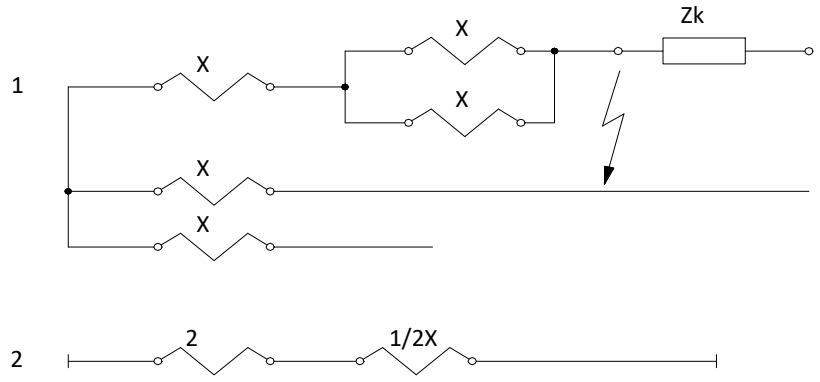
Вршна вредност струје кратког споја је:

$$I_u = \kappa\sqrt{2}I_k = 66{,}7kA$$

$\kappa = 1{,}8$ - фактор који зависи од односа R/X за посматрану мрежу.

2.2. Постројење 25 kV

Еквивалентна шема за прорачун кратког споја на страни 25 kV ЕВП, за случај када су трансформатори у паралелном раду.



Импеданса мреже 110 kV је:

$$X_m = \frac{U_n^{"2}}{\sqrt{3} \cdot U_n^{'} \cdot I_k} = \frac{25^2}{\sqrt{3} \cdot 110 \cdot 26{,}3} = 0{,}125\,\Omega$$

Еквивалентна импеданса трансформатора је:

$$X_T = \frac{u_k \cdot U^{"2}{}_n}{100 \cdot S_{Tn}} = 6{,}2\Omega$$

Ако се занемари импеданса мреже 110 kV, укупна импеданса за случај паралелног рада трансформатора је:

$$X = \frac{X_T}{2} = 3{,}1\Omega$$

Трајна струја кратког споја је:

$$I_k = \frac{U^{"}{}_n}{X} = 8{,}1kA$$

Вршна струја кратког споја је:

$$I_u = \kappa\sqrt{2} I_k = 20{,}5kA$$

$\kappa = 1{,}8$ - фактор који зависи од односа R/X за посматрану мрежу.

2.3. Напонски ниво 0.23 kV

Нови кућни трансформатор има следеће карактеристике:

U'_n =	25 kV	Номинални примарни напон
$U"_n$ =	0.23 kV	Номинални секундарни напон
I'_n =	3.2 A	Номинална струја трансформатора на страни 25 kV
$I"_{Tn}$ =	347.8 A	Номинална струја трансформатора на страни 0.23 kV
S_n =	80 kVA	Номинална снага
u_K =	4.5 %	Напон кратког споја трансформатора

Еквивалентна импеданса кућног трансформатора је:

$$X_{KT} = \frac{u_k \cdot U^{"2}{}_n}{100 \cdot S_{Tn}} = 351{,}6\Omega$$

Укупна импеданса на страни 0.23 kV је:

$$X = \left(\frac{0{,}23}{25}\right)^2 \left(X_{KT} + \frac{X_T}{2}\right) = 0{,}03\Omega$$

Струја кратког споја је:

$$I_k = \frac{U^{"}{}_n}{X} = 7{,}7kA$$

:

Вршна струја кратког споја је:

$$I_u = \kappa\sqrt{2} I_k = 19{,}5kA$$

$\kappa = 1{,}8$ - фактор који зависи од односа R/X за посматрану мрежу.

3. Провера изабране опреме 110 kV

Сагласно прорачунима и `` Правилнику о техничким условима које мора испуњавати подсистем енергија``, захтеви за опрему 110 kV су следећи:

U_n = 110 kV	**Номинални напон мреже**
U_{max} =123 kV	**Максимални напон мреже**
I_n = 600 A	**Номинална струја**
I_k = 26.3 kA	**Стална струја кратког споја**
I_u = 66.7 kA	**Вршна струја кратког споја**

3.1 Прекидач 110 kV

U_r = 123 kV	Назначени напон
I_n = 600 A	Номинална струја
I_k = 26.3 kA	Стална струја кратког споја
I_u = 66.7 kA	Вршна струја кратког споја

3.2 Растављач 110 kV

U_r = 123 kV	Назначени напон
I_n = 600 A	Номинална струја
I_k = 26.3 kA	Стална струја кратког споја
I_u = 66.7 kA	Вршна струја кратког споја

3.3 110 kV напонски трансформатор 110 kV voltage measuring transformer

U_r = 123 kV	Назначени напон
U'_n = 110 / $\sqrt{3}$ kV	Номинални примарни напон
U''_n = 0,1 / $\sqrt{3}$ kV	Номинални секундарни напон
0,5	Класа тачности
S_n = 30 VA	Номинална снага

Потрошња уређаја прикључених на напонски трансформатор је:

–	Бројило енергије	2x5 VA = 10 VA
–	Волтметар	1x3 VA = 3 VA
		13 VA

С обзиром да се оптерећење налази у опсегу 25% до 100% од номиналног, напонски трансформатор одговара захтевима класе тачности.

3.4 110 kV струјни трансформатор

U_r = 123 kV	Назначени напон
I'_n = 2 x 150 A	Номинална примарна струја
$I_t = 200\ I_n = 30$ kA	Номинална краткотрајна термичка струја

I_{dyn} = 2.5 I_t = 75 kA	Номинална динамичка струја

Језгро за мерење

I'_n = 5 A	Номинална секундарна струја
S_n = 5 VA	Номинална снага
0,5	Класа тачности
F_S = 10	Фактор сигурности

Језгро за заштиту

I'_n = 5 A	Номинална секундарна струја
S_n = 60 VA	Номинална снага
10P	Класа тачности
F_t = 10	Гранични фактор тачности

Потрошња прикључене опреме:

	Мерење	Заштита
Прекострујно реле		10 VA
Бројило енергије	0.2 VA	
Каблови	3.8 VA	9.3 VA
	4.0 VA	19.3 VA

С обзиром да се оптерећење налази у опсегу 25% до 100% од номиналног, струјни трансформатор одговара захтевима класе тачности.

4. Провера опреме на доводу 25 kV

Сагласно прорачунима и `` Правилнику о техничким условима које мора испуњавати подсистем енергија``, захтеви за опрему 25 kV су следећи:

U_n = 25 kV	**Номинални напон**
U_{max} = 27.5 kV	**Максимални напон**
I_n = 800 A	**Номинална струја у доводном пољу**
I_k = 8.1 kA	**Трајна струја кратког споја**
I_u = 20.5 kA	**Вршна струја кратког споја**

4.1 25 kV прекидач

U_r ≥ 27.5 kV	Назначени напон
I_n > 800 A	Номинална струја
I_p > 8.1 kA	Номинална струја прекидања кратког споја
I_u > 20.5 kA	Номинална струја укључења кратког споја

4.2 25 kV растављач

U_r ≥ 27.5 kV	Назначени напон
I_n > 800 A	Номинална струја
I_t > 8.1 kA	Номинална подносива струја кратког споја
I_u > 20.5 kA	Номинална динамичка струја

4.3. Струјни трансформатор

U_r = 27.5 kV	Назначени напон
I'_n = 2 x 400 A	Номинална примарна струја
$I_t = 100\ I_n = 40$ kA	Номинална подносива струја кратког споја
$I_{dyn} = 2.5\ I_t = 100$ kA	Номинална динамичка струја

Мерно језгро

I'_n = 5 A	Номинална секундарна струја
S_n = 30 VA	Номинална снага
1	Класа тачности
$F_S = 10$	Фактор сигурности

Заштитно језгро

I'_n = 5 A	Номинална секундарна струја
S_n = 60 VA	Номинална снага
10P	Класа тачности
$F_t = 10$	Гранични фактор тачности

Потрошња прикључене опреме:

	Мерење	Заштита
Заштитни уређај		12 VA
Амперметар	2 VA	
Каблови	6 VA	6 VA
	8 VA	18 VA

С обзиром да се оптерећење налази у опсегу 25% до 100% од номиналног, струјни трансформатор одговара захтевима класе тачности.

4.4. Сабирнице и везе у постројењу 25 kV

Уже 2xCu 150 mm^2
Дозвољено оптерећење је 2x470 A = 940 A

Сабирнице Cu 50x10 mm
Дозвољено оптерећење је 870 A

5. Провера опреме на изводима и спојним пољима 25 kV

Сагласно прорачунима и `` Правилнику о техничким условима које мора испуњавати подсистем енергија``, захтеви за опрему 25 kV су следећи:

U_r = 27.5 kV	**Назначени напон**
I_n = 600 A	**Номинална струја у изводима и спојним пољима**
I_k = 8.1 kA	**Трајна струја кратког споја**
I_u = 20.5 kA	**Вршна струја кратког споја**

5.1 25 kV прекидач

$U_r \geq$ 27.5 kV	Назначени напон
$I_n >$ 600 A	Номинална струја
$I_p >$ 8.1 kA	Номинална струја искључења кратког споја
$I_u >$ 20.5 kA	Номинална струја укључења кратког споја

5.2 25 kV растављач

$U_r \geq$ 27.5 kV	Назначени напон
$I_n >$ 600 A	Номинална струја
$I_t >$ 8.1 kA	Номинална краткотрајна струја кратког споја
$I_u >$ 20.5 kA	Номинална динамичка струја

5.3 Напонски трансформатор 25 kV

U'_r = 27.5 kV	Назначени примарни напон
U'_n = 25 kV	Номинални примарни напон
U''_n = 0.1 kV	Номинални секундарни напон
0,5	Класа тачности
S_n = 100 VA	Номинална снага

Потрошња прикључене опреме:

–	Заштитни уређаји	5x10 VA	= 50 VA
–	Волтметар	1x3 VA	= 3 VA
			53 VA

С обзиром да се оптерећење налази у опсегу 25% до 100% од номиналног, струјни трансформатор одговара захтевима класе тачности.

5.4 Струјни трансформатори

U_r = 27.5 kV	Назначени напон
I'_n = 2 x 300 A	Номинална примарна струја
$I_t = 100\ I_n = 30$ kA	Номинална краткотрајна термичка струја
$I_{dyn} = 2.5\ I_t = 75$ kA	Номинална динамичка струја

Мерно језгро

I'_n = 5 A	Номинална секундарна струја
S_n = 30 VA	Номинална снага
1	Класа тачности
$F_S = 10$	Фактор сигурости

Заштитни језгро

I'_n = 5 A	Номинална секундарна струја
S_n = 60 VA	Номинална снага
10P	Класа тачности
$F_t = 10$	Гранични фактор тачности

Потрошња прикључене опреме:

	Мерење	Заштита

Заштитни уређај		12 VA
Ампермерар	2 VA	
Каблови	6 VA	6 VA
	8 VA	18 VA

С обзиром да се оптерећење налази у опсегу 25% до 100% од номиналног, струјни трансформатор одговара захтевима класе тачности.

6. Провера опреме на страни 0.23 kV

Сагласно прорачунима и `` Правилнику о техничким условима које мора испуњавати подсистем енергија``, захтеви за опрему 0.23 kV су следећи:

U_n = 0.23 kV	**Номинални напон**
I_n = 220 A	**Номинална струја**
I_k = 7.7 kA	**Трајна струја кратког споја**
I_u = 19.5 kA	**Вршна струја кратког споја**

Опрема за напајање 230 V AC и 110 V DC постројења треба да задовољи горе поменуте захтеве.

7. Вертикална растојања делова под напоном од тла

ЕВП је ограђено спољном оградом ка јавним површинама и унутрашњом оградом ка ТС 110/35 kV. Висина ограде је 1.8 m и није могућ приступ постројењу без употребе помагала, осим на контролисаним пролазима – капијама.

Са унутрашње стране спољне ограде, простор висине 6000 mm и ширине 1500+1150= 2650 mm унутар постројења 110 kV, не налазе се делови под напоном.

Минимално растојање делова под напоном од тла за спољно постројење 110 kV је:

2200 +1150 = 3350 mm.

Горња ивица уземљених делова апарата мора бити на растојању од најмање 2300 mm од тла (према Правилнику за електрична постројења изнад 1000 V).

У ПЗИ биће проверена сва растојања за изабрану опрему.

Одговорни пројектант

Љубица Јанковић, дипл. инж. ел.

4/1.2.3.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

4/1.2.3.6.2. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Свеска. 4/1.2.3.

ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kVСуботица

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Кол.	Јединична цена (RSD)	Цена (RSD)
			A	B	AxB
01.00.00	**РЕКОНСТРУКЦИЈА ЕВП "Врбас" - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ДЕО**				
01.01.00	**ДЕМОНТАЖА И СКЛАДИШТЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ОПРЕМЕ**				
01.01.01	Демонтажа енергетског трансформатора укључујући и носач повратног вода	ком	2	2.055.240,00	4.110.480,00
01.01.02	Демонтажа 110kV прекидача	ком	2	158,544.00	317,088.00
01.01.03	Демонтажа 110kV растављача	ком	6	88,080.00	528,480.00
01.01.04	Демонтажа 110kV напонског мерног трансформатора	ком	2	84,480.00	168,960.00
01.01.05	Демонтажа 110kV струјног мерног трансформатора	ком	2	64,800.00	129,600.00
01.01.06	Демонтажа 110kV одводника пренапона	ком	4	78,360.00	313,440.00
01.01.07	Демонтажа кућног трансформатора	ком	1	172,320.00	172,320.00
01.01.08	Демонтажа 25kV прекидача (укључујући струјни мерни трансформатор)	ком	7	283,560.00	1,984,920.00
01.01.09	Демонтажа 25kV једнополног растављача	ком	6	47,160.00	282,960.00
01.01.10	Демонтажа 25kV двополног растављача	ком	7	60,120.00	420,840.00
01.01.11	Демонтажа напонског мерног трансформатора 25/0,1 kV	ком	1	147,000.00	147,000.00
01.01.12	Демонтажа уређаја сопствене потрошње	компл	1	538,680.00	538,680.00
01.01.13	Демонтажа командно-релејних ормана	компл	1	143,280.00	143,280.00
01.01.14	Демонтажа каблова (напојних и управљачких)	компл	1	7,954,920.00	7,954,920.00
01.01.15	Демонтажа спољњег осветљења	компл	1	136,080.00	136,080.00
	УКУПНО ДЕМОНТАЖА И СКЛАДИШТЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ОПРЕМЕ::				**17,349,048.00**
01.02.00	**ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ**				
01.02.01	Испитивање и ојачавање темеља	ком	28	133.440,00	3.736.320,00
01.02.02	Спољно уземљење ЕВП	компл	1	20.251.680,00	20.251.680,00
01.02.03	Уземљење зграде	ком	1	647.375,00	647.375,00
01.02.04	Мпонтажа енергетског трансформатора	ком	2	1.530.000,00	3.060.000,00
01.02.05	Монтажа 110kV прекидача	ком	2	383.400,00	766.800,00
01.02.06	Монтажа 110kV растављача	ком	6	213.000,00	1.278.000,00
01.02.07	Монтажа 110kV струјног мерног	ком	2	147.840,00	295.680,00

	трансформатора				
01.02.08	Монтажа 110kV напонског мерног трансформатора	ком	2	109.920,00	219.840,00
01.02.09	Монтажа 110kV одводника пренапона	ком	4	145.680,00	582.720,00
01.02.10	Монтажа 25kV ВИП (прекидач + струјни мерни трансформатор) укључујући бакарну шину 80x8 mm, 25 kV потпорни изолатор, проводни изолатор итд.	ком	7	193.560,00	1.354.920,00
01.02.11	Монтажа 25kV ВИП (напонски мерни трансформатор)	ком	1	157.080,00	157.080,00
01.02.12	Монтажа 25kV ВИП (кућни трансформатор 25/0.23kV)	ком	1	137.400,00	137.400,00
01.02.13	Монтажа 25kV ВИП (растављач са сабирничким мостом)	ком	5	96.480,00	482.400,00
01.02.14	Монтажа 27.5kV одводника пренапона	ком	7	85.680,00	599.760,00
01.02.15	Монтажа уређаја за напајање развода 230V AC, 110V DC са акумулаторским батеријама	компл	1	516.960,00	516.960,00
01.02.16	Монтажа и тестирање командно-заштитних ормара (сви ормари у интегрисаном систему аутоматизације)	компл	1	2.608.800,00	2.608.800,00
01.02.17	Полагање каблова (укључујући све напојне и командне каблове)	компл	1	15.339.960,00	15.339.960,00
01.02.18	Инсталација спољњег осветљења (укључујући светиљке, каблове)	компл	1	413.040,00	413.040,00
01.02.19	Помоћни радови (укључујући заштиту од глодара, изолационе подлоге, итд)	компл	1	227.400,00	227.400,00
				УКУПНО ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ:	**52.676.135,00**

01.03.00	**ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА**				
01.03.01	Једнофазни вучни трансформатор, 110/27.5kV, 10MVA	ком	2	31.847.400,00	63.694.800,00
01.03.02	Једнофазни кућни трансформатор, 25/0.23kV, 80kVA	ком	1	1.923.960,00	1.923.960,00
01.03.03	110kV двофазни прекидач са моторним погоном, за спољну монтажу, 1250A	ком	2	6.000.000,00	12.000.000,00
01.03.04	110kV двофазни растављач са моторним погоном, за спољну монтажу, 1250A	ком	1	1.740.000,00	1.740.000,00
01.03.05	110kV двофазни растављач са ручним погоном, за спољну монтажу, 1250A	ком	5	840.000,00	4.200.000,00
01.03.06	110kV Струјни трансформатор, 2×150/5,0.2,0.5,5P20,5P20	ком	2	1.620.000,00	3.240.000,00
01.03.07	110kV Напонски трансформатор,110/ √3 :0.1/ √3 :0.1/ √3	ком	2	1.500.000,00	3.000.000,00
01.03.08	110kV Одводник пренапона	ком	4	600.000,00	2.400.000,00
01.03.09	25kV Ваздухом изоловано постројење (вакуумски прекидач 1250A, струјни трансформатор 800/5)	ком	7	2.997.240,00	20.980.680,00
01.03.10	25kV Ваздухом изоловано постројење (напонски трансформатор)，25/0.1	ком	1	1.740.000,00	1.740.000,00
01.03.11	25kV Ваздухом изоловано постројење	ком	4	1.560.000,00	6.240.000,00

	(растављач 1250A)				
01.03.12	25kV Ваздухом изоловано постројење (сабирнице 1250A)	ком	1	1.320.000,00	1.320.000,00
01.03.13	27.5kV Одводник пренапона	ком	7	108.000,00	756.000,00
01.03.14	Шахт за уземљење (укључујући сабирнице, 1kV струјни трансформатор)	ком	1	911.280,00	911.280,00
01.03.15	AC & DC систем 2×100Ah (укључујући ормане AC и DC развода, исправљач, батерије)	компл	1	3.341.520,00	3.341.520,00
01.03.16	Интегрисани систем заштите и управљања (укључујући ормане заштите, мерења енергије, управљања комуникацијама система	компл	1	19.613.880,00	19.613.880,00
01.03.17	Обука (укључује обуку у фабрици, на објекту, гарантни период,итд.)	компл	1	54.229.200,00	54.229.200,00

УКУПНО ЗА ЕЛЕКТРИЧНУ ОПРЕМУ:	**201.331.320,00**

РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01.01.00	**ДЕМОНТАЖА ЕЛЕКТРИЧНЕ ОПРЕМЕ**	**17.349.048,00**
01.02.00	**ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИ РАДОВИ**	**52.676.135,00**
01.03.00	**ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА**	**201.331.320,00**

УКУПНО (RSD): **271.356.503,00**

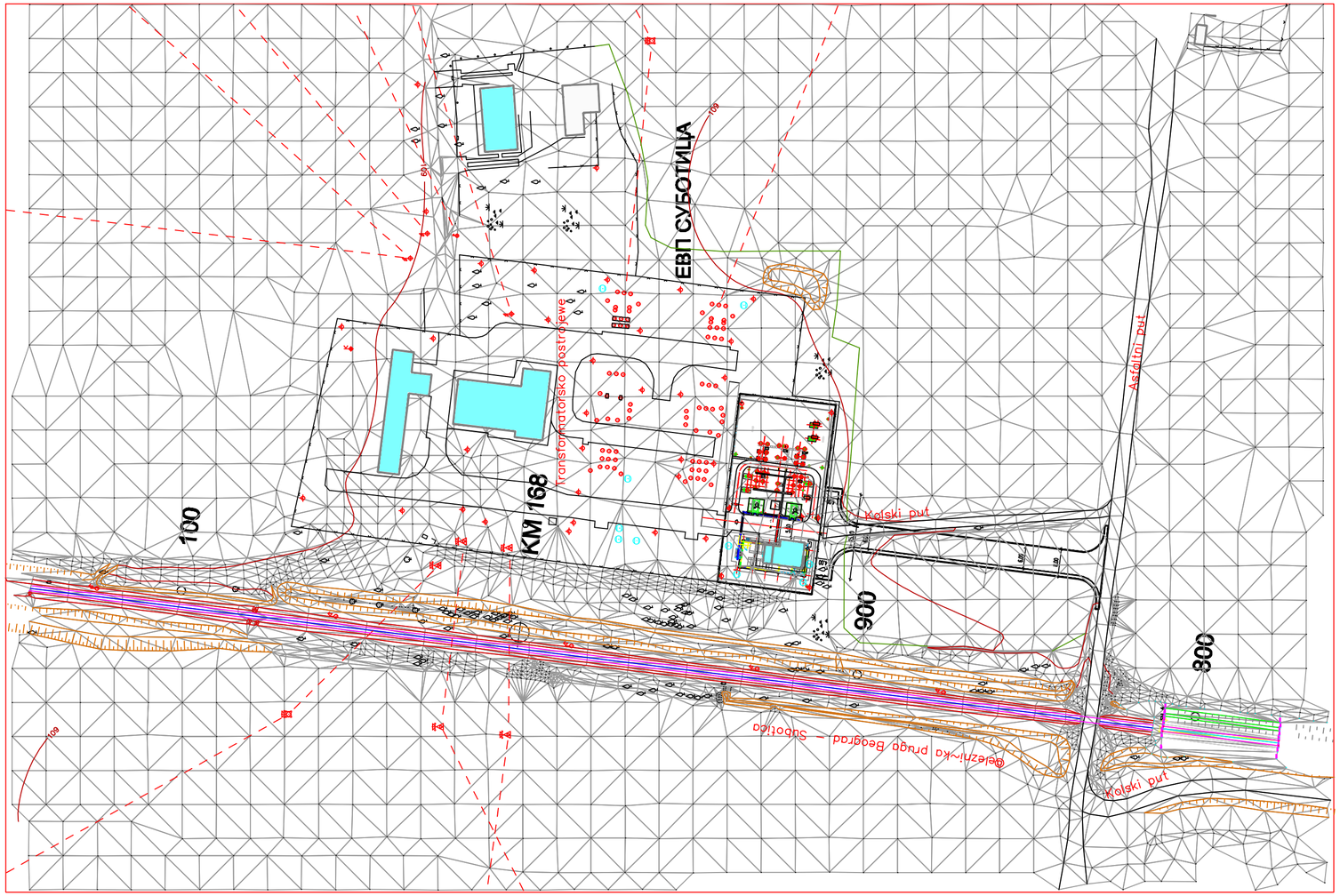
1€ = 120RSD. **(EUR):** **2.261.304,19**

Одговорни пројектант

Љ. Јанковић

Љубица Јанковић, дипл. инж. ел.

4/1.2.3.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 165; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

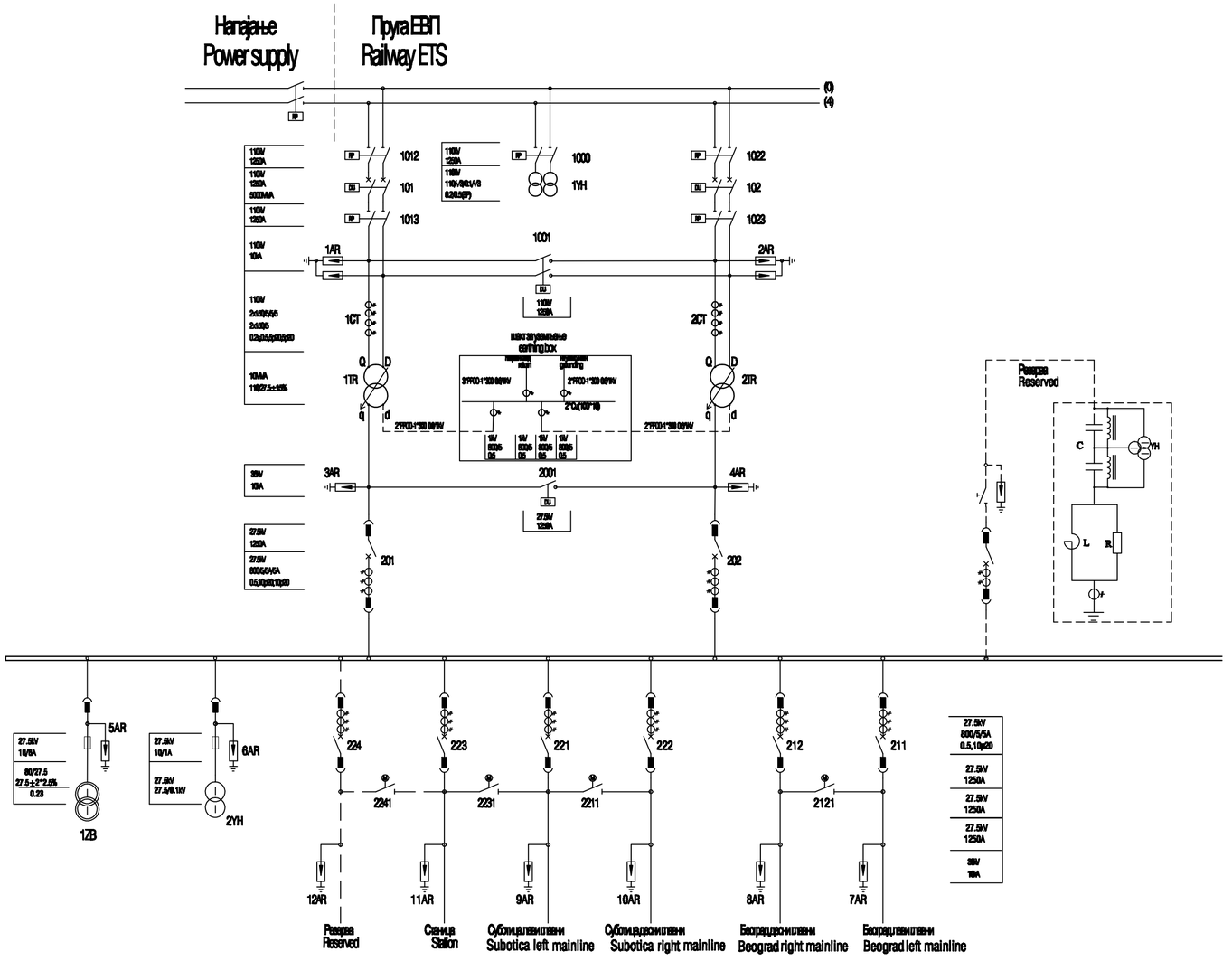
Цртеж: / Drawing:
Локација ЕВП Нови Сад на 79 + 985
Location "NOVI SAD"ETS at 79+985

Размера: Scale: 1:1000

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум/date: 04.2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ГС-4/1.2.3-01



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 165; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/VI, Београд / Nemanjina Street 6/VI, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd — China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATION CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

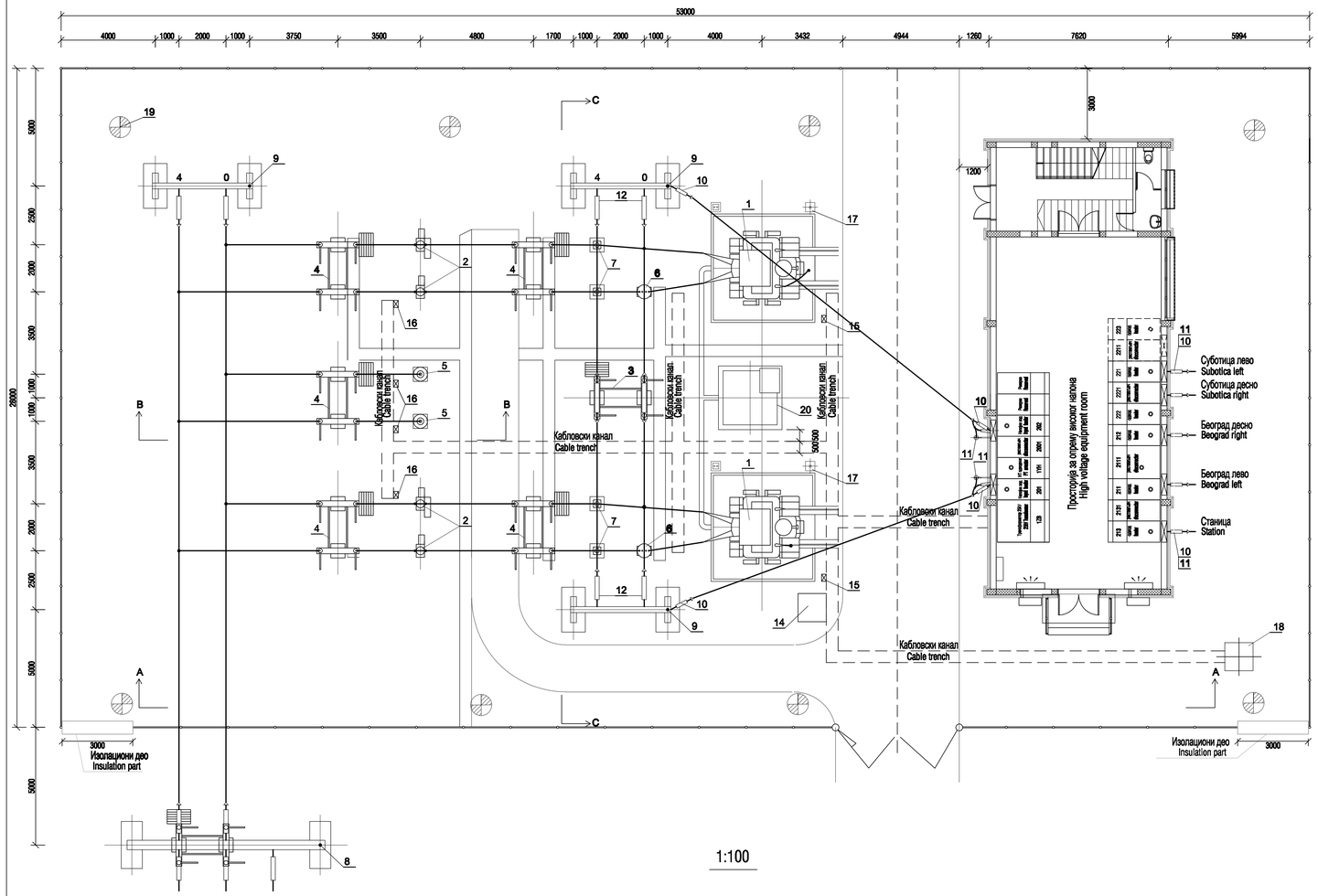
Цртеж: / Drawing:
Шема главних струјних кола
Diagram of main circuits

Размера: / Scale: –

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: ПГД / DCP

датум/date: 04.2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ГС-4/1.2.3-02



Бр. No.	Назив Name	Врста Type	Јединица Unit	Количина Quantity	Напомена Remarks
20	Јама за уље Accident oil pond		комад pcs	1	
19	Светиљке Light		комад pcs	8	
18	Шахт повратног вода Return line manhole		комплет set	1	постојеће existing
17	Стуб повратног вода Return line pillar		комплет set	2	постојеће, демонтира се existing,dismantled
16	Разводни ормар у полу и за ВН опрему Equipment terminal box	XDW2	комплет set	4	
15	Разводни ормар у полу за трансформатор Transformer terminal box	XDW1	комплет set	2	
14	Централни шахт за уземљење Centralized grounding box		комплет set	1	
13	Носећи опреме Equipment structure	2.5m	комплет set	22	постојеће existing
12	110kV затезни изолаторски ланац 110kV suspension insulator	110kV	комад pcs	4	постојеће existing
11	25 kV одводник пренапона 25kV surge arrester	42kV 10kA	комад pcs	7	са бројачем прорада with action counter
10	25 kV затезни изолаторски ланац 25kV suspension insulator	25kV	комад pcs	9	
9	Портал у ЕВП постројењу 110kV 110kV bus structure	high10m, width4m	комплет set	3	постојеће existing
8	Портал у ТС 110kV/35kV 110kV line structure	high10m, width8m	комплет set	1	постојеће existing
7	110kV одводник пренапона 110kV surge arrester	110/260kV	комад pcs	4	са бројачем прорада with action counter
6	110kV струјни трансформатор 110kV current transformer	110kV 2x150/5/5/5/5	комад pcs	2	
5	110kV напонски трансформатор 110kV voltage transformer	110 / 0.1 / 0.1 / 0.1 / √3 / √3 / √3	комад pcs	2	
4	110kV двополни растављач са ручним погоном 110kV two poles hand-driven disconnector	110kV 1250A	комад pcs	5	
3	110kV двополни растављач са моторним погоном 110kV two poles motor-driven disconnector	110kV 1250A	комад pcs	1	
2	110kV SF6 прекидач 110kV SF6 circuit breaker	110kV 1250A	комад pcs	2	
1	Трансформатор Traction transformer	110kV±2x2.5%/27.5kV 10MVA	комад pcs	2	

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16/6; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубиша Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Научно-истраж. пројекат: / Beneficiary:
China Railway International Corporation Ltd.
No.20, Fuxingmennei Street,Xicheng District,Beijing
P.R. China, 100038

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R. China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (МЕЂУРЕЧЈЕ)
ДЕОНИЦА: ПРУГА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (МЕЂУРЕЧЈЕ)
BELGRADE – SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD – SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/35 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/35kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

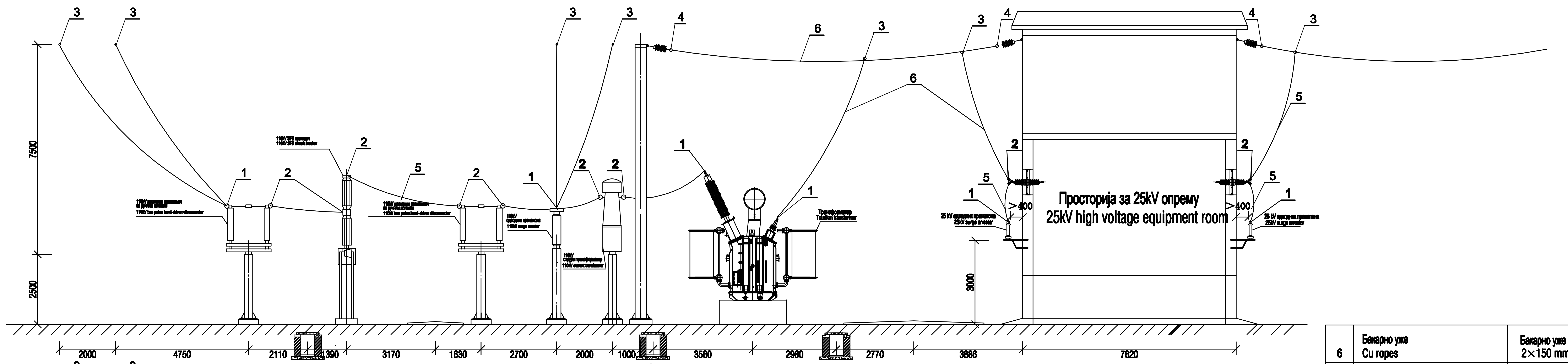
Цртеж / Drawing:
Диспозиција ЕВП
Outdoor layout

Размера: / Scale:
1:100

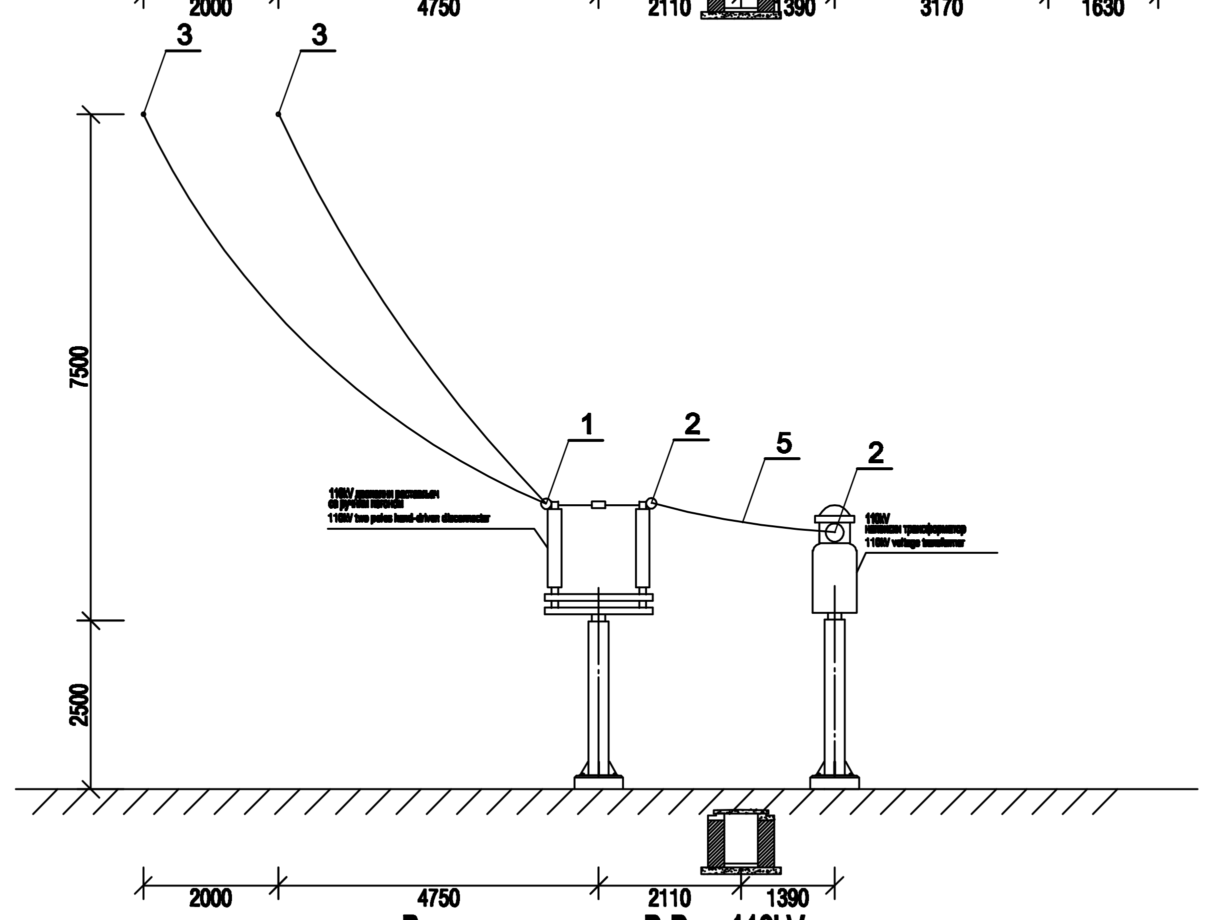
Врста тех. док.: / Type of tech. docum.:
ПГД / DCP

Датум/Date:
04.2021.

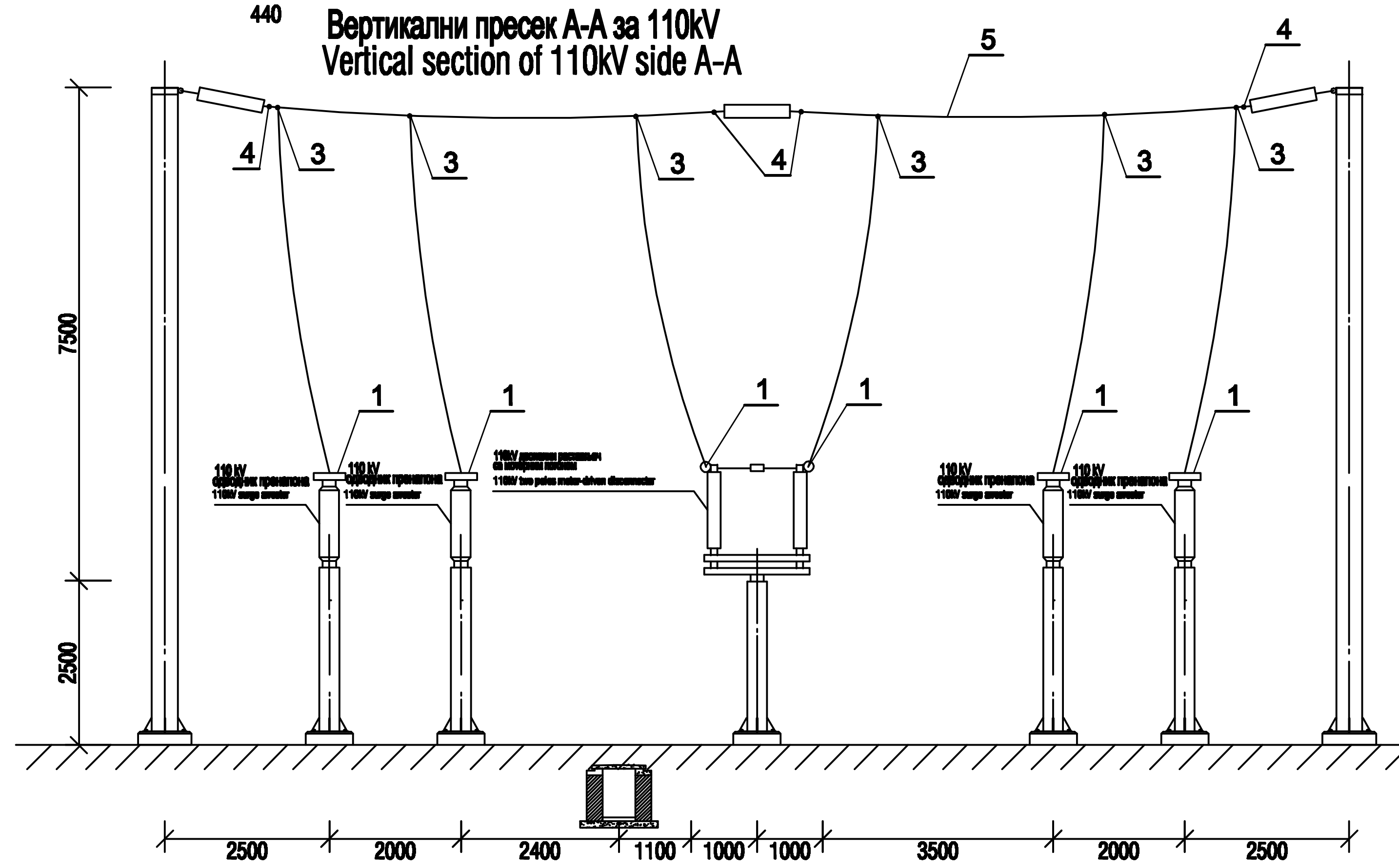
Цртеж бр./Drawing No.:
2020-001-ГС-4/1.2.3-03



Вертикални пресек А-А за 110kV
Vertical section of 110kV side A-A



Вертикални пресек B-B за 110kV
Vertical section of 110kV side B-B



Хоризонтални пресек C-C за 110kV
Horizontal section of 110kV side C-C

1:100

Бр. No.	Назив Name	Врста Type	Јединица Unit	Количина Quantity	Напомена Remarks
6	Бакарно уже Cu ropes	Бакарно уже 2x150mm² 2×150 mm² Cu ropes	m	90	
5	Бакарно уже Cu ropes	Бакарно уже 150mm² 150 mm² Cu ropes	m	450	
4	Затезна стезаљка Tension clamp		комад pcs	13	за бакарно уже 150mm² for 150 mm² Cu ropes
			комад pcs	4	за бакарно уже 2x150mm² for 2×150 mm² Cu ropes
3	T стезаљка T type clamp		комад pcs	17	за бакарно уже 150mm² for 150 mm² Cu ropes
			комад pcs	4	за бакарно уже 2x150mm² for 2×150 mm² Cu ropes
2	Пролазна стезаљка од бакра и алуминијума Copper and aluminum transition equipment clamp		комад pcs	40	за бакарно уже 150mm² угао 0° for 150 mm² Cu ropes,0-degree angle
			комад pcs	2	за бакарно уже 2x150mm² угао 0° for 2×150 mm² Cu ropes,0-degree angle
1	Пролазна стезаљка од бакра и алуминијума Copper and aluminum transition equipment clamp		комад pcs	25	за бакарно уже 150mm² угао 45° for 150 mm² Cu ropes,45-degree angle
			комад pcs	2	за бакарно уже 2x150mm² угао 45° for 2×150 mm² Cu ropes,45-degree angle

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

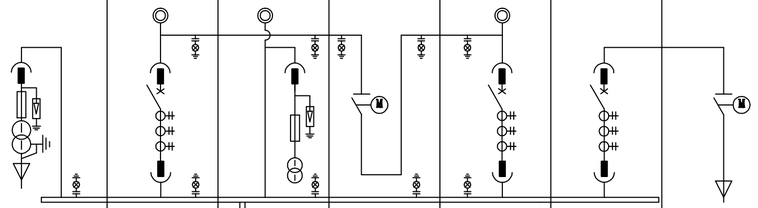
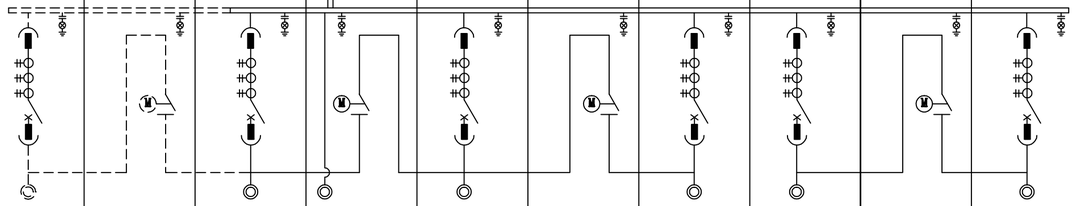
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Пресек на страни 110kV и 25kV
Section of 110kV and 25kV side

Размера: Scale: 1:100

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04.2021.	2020-001-ГС-4/1.2.3-04

Ширина ћелије Cabinet width(mm)			1800	900	900	900	900	900	900			
Назив ћелије Cabinet name			27.kV орман трансформатора 25kV transformer cabinet	Орман преводница Incoming feeder cabinet	Орман НТ PT cabinet	Орман растављача Disconnector cabinet	Орман довода Incoming feeder	Резерва Reserved	Резерва Reserved			
Главне сабирнице: TMY-80 *8 Main bus specifications: TMY-80 *8 Називна струја сабирнице: 1250A Main bus current: 1250A Називни напон: 25kV Rated voltage:25kV												
Ознака ћелије Cabinet number			1ZB	201	1YH	2001	202					
Ознака ћелије Cabinet number		224	2241	223	2231	221	2211	222	212	2121	211	
Називни напон: 25kV Rated voltage:25kV Називна струја сабирнице: 1250A Main bus current: 1250A Главне сабирнице: TMY-80 *8 Main bus specifications: TMY-80 *8												
Назив ћелије Cabinet name		Изводна ћелија Feeder cabinet	Растављача ћелија Disconnector cabinet	Изводна ћелија Feeder cabinet	Растављача ћелија Disconnector cabinet	Изводна ћелија Feeder cabinet	Растављача ћелија Disconnector cabinet	Изводна ћелија Feeder cabinet	Изводна ћелија Feeder cabinet	Растављача ћелија Disconnector cabinet	Изводна ћелија Feeder cabinet	
Ширина ћелије Cabinet width(mm)		900	900	900	1400	900	900	900	900	900	900	

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Nemanjina 6/IV, Savski venac / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd — China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATION CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

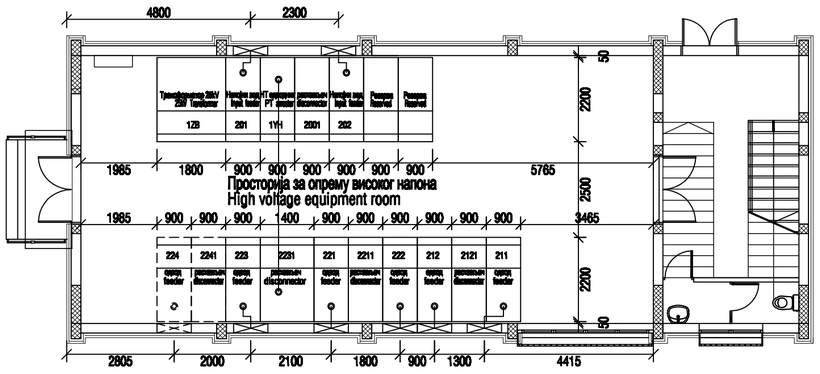
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

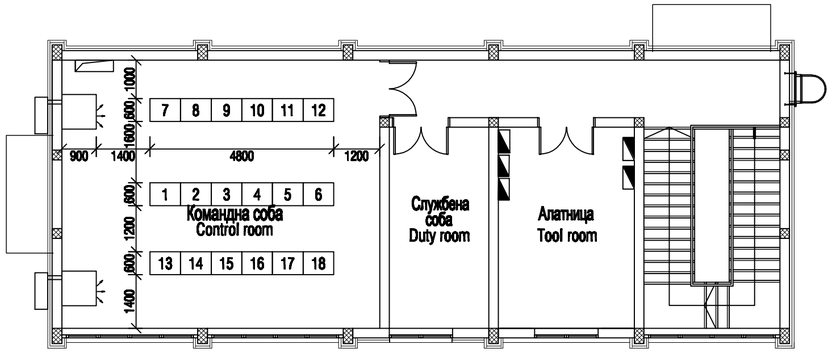
Цртеж: / Drawing:
Диспозиција постројења 25 кV
Layout of 25 kV facility

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.:	датум/date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04.2021.	2020-001-ГС-4/1.2.3-05



Приземље
Ground floor



Први спрат
First floor

1:100

БР. NO.	НАЗИВ NAME
20	
19	
18	Телекомуникациони орман panel for communication profession
17	Телекомуникациони орман panel for communication profession
16	Телекомуникациони орман panel for communication profession
15	Телекомуникациони орман panel for communication profession
14	Резерва Reserved
13	Резерва Reserved
12	Резерва Reserved
11	Акумулаторске батерије DC battery panel
10	Орман једносмерног напона DC power supply panel
9	Исправљач DC charging panel
8	Орман наизменичног напона AC power supply panel
7	Орман наизменичног напона AC power supply panel
6	Орман за заштиту и надзор извода КМ Protection and control panel of feeders
5	Орман за заштиту и надзор извода КМ Protection and control panel of feeders
4	Орман за заштиту и надзор трансформатора Protection and control panel of transformers
3	Орман за заштиту и надзор трансформатора Protection and control panel of transformers
2	Централни орман управљања Communication and control panel
1	Орман мерења Metering panel

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 165; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

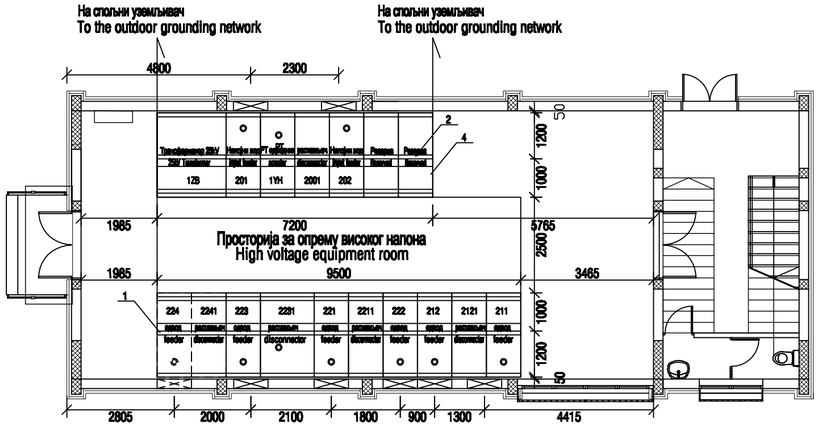
Цртеж: / Drawing:
Распоред опреме у згради
Layout of equipment in the building

Размера:
Scale:
1:100

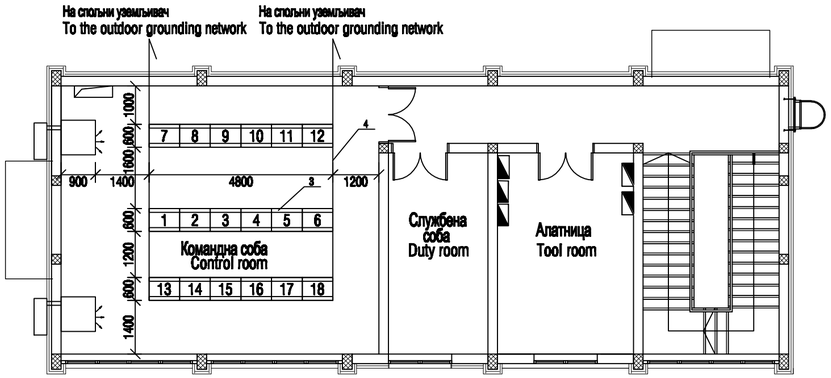
Врста тех. док.:
Type of tech. docum.:
ПГД / DCP

Датум/date:
04.2021.

Цртеж бр. /Drawing No.:
2020-001-ГС-4/1.2.3-06



Приземље
Ground floor



1:100

Први спрат
First floor

Напомена:

1. Ћелије у ВН просторији и ормани у командној соби уземљене су поцинкованом траком 2x(60x5)mm. Унутрашње уземљење је повезано на спољно уземљење са два бакарна ужета пресека 150mm

Remarks:

1. Cabinets in the high voltage equipment room and in the control room are grounded by the two pieces 60X5 flat steel, use two section with 150mm² copper wire for the indoor to outdoor grounding wire and connect to the grounding grid.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

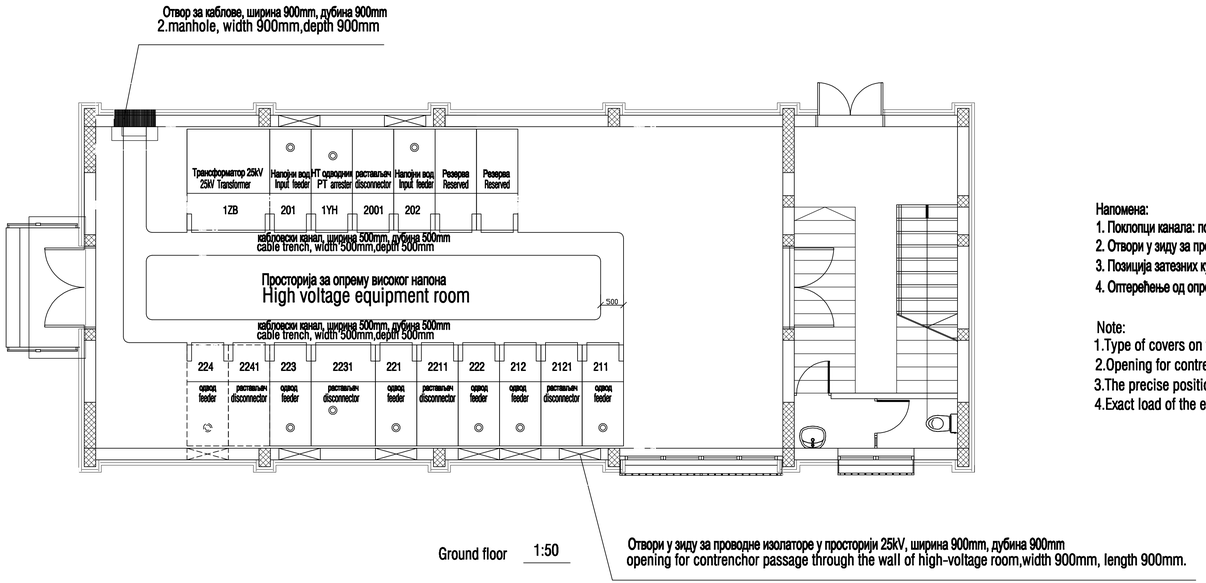
Цртеж: / Drawing:
План унутрашњег уземљења
Layout of indoor grounding

Размера:
Scale:
1:100

Врста тех. док.:
Type of tech. docum.:
ПГД / DCP

Датум/date:
04.2021.

Цртеж бр./Drawing No.:
2020-001-ГС-4/1.2.3-07



Напомена:

1. Поклопци канала: поцинковани челик 600mm, могу се померати целом дужином, ширина 600mm.
2. Отвори у зиду за проводне изолаторе у просторији 25kV, ширина 900mm, дубина 900mm.
3. Позиција затезних кука на зиду је непосредно изнад отвора за проводне изолаторе.
4. Оптерећење од опреме је 2T/m².

Note:

1.Type of covers on trenchs: stainless steel,removeable along the entire length,width 600mm.
2.Opening for contrenchor passage through the wall of high-voltage room,width 900mm, length 900mm.
3.The precise position of tension hooks are directly above the wall bushing.
4.Exact load of the equipment is 2T/m².

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 165; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лицинца број / license No.: 361 N017 14
360 D991 08

Сарадници / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ "А.Д.
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "JSC
Генерална дирекција / Ministry of Transport

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
Ph.D. Xuhui Zhang, Xiaoliang Dai/Ph.D.Jinjing
P.R. China, 100044

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Ph.D. Dashenggeneral Street,Xicheng District,Xinjing
P.R. China, 100088

Објекат: / Structure:
ГРУП ЕЛЕКТРИЧ. СУЗОТИЦА - ЈУЖНИЦА ГРАНИЦА ВЕЛЕЗАЦА
ДВОКОЛ ПРУГЕ КОВИ СНЕ - СУЗОТИЦА - ЈУЖНИЦА ГРАНИЦА ВЕЛЕЗАЦА
ВЕЛЕЗАЦ - ВИБОТА - ЕЛЕКТР. ВОЈНИЦА ИЗ ВЕЛЕЗАЦ ПРАВЕЦ ЦЕНЕ
ВИБОТА - ЕЛЕКТР. ВОЈНИЦА - ЕЛЕКТР. ВОЈНИЦА ИЗ ВЕЛЕЗАЦ
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

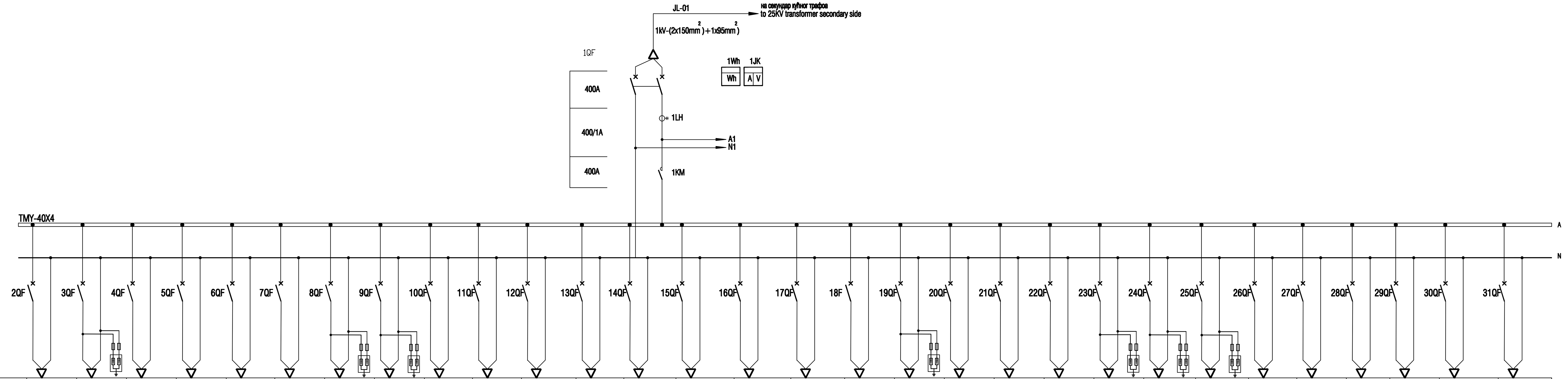
Главни пројектант: / Chief designer:
др Лилиана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
План унутрашње кабловане канализације
Layout of indoor grooved pipe hole

Размера: / Scale: 1:50

Врста тех. дел.: / Type of tech. docum.: ГРД / DCP
датум/date: 04.2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ГС-4/1.2.3-08



Карактеристике заштитног аутомата Switch specification	2P32A	2P32A	2P63A	2P32A	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A	2P32A	2P63A
Број струјног кола Loop number	JL-02	JL-03	JL-04	JL-05	JL-06	JL-07	JL-08	JL-09	JL-10	JL-11
Назив извода Loop name	Грејање опреме у згради Indoor equipment heating 1	Грејање опреме у спољном постројењу Outdoor equipment heating 1	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Трансформатор 1 Traction transformer with load regulation 1	Комуникациона опрема communication equipment	Осветљење 1 ормана ИСЗУ Integrated automation system lighting 1	Напајање 1 развода DC DC power supply 1

Карактеристике заштитног аутомата Switch specification	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A	2P32A	2P32A	2P63A	2P32A
Број струјног кола Loop number	JL-12	JL-13	JL-14	JL-15	JL-16	JL-17	JL-18	JL-19	JL-20	JL-21
Назив извода Loop name	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Грејање опреме у згради Indoor equipment heating 2	Грејање опреме у спољном постројењу Outdoor equipment heating 2	Резерва Reserved	Резерва Reserved

Карактеристике заштитног аутомата Switch specification	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A	2P32A	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A	2P63A
Број струјног кола Loop number	JL-22	JL-23	JL-24	JL-25	JL-26	JL-27	JL-28	JL-29	JL-30	JL-31
Назив извода Loop name	Резерва Reserved	Спољно осветљење Outdoor lighting	Трансформатор 2 Traction transformer with load regulation 2	Резерва Reserved	Осветљење 2 ормана ИСЗУ Integrated automation system lighting 2	Напајање 2 развода DC DC power supply 2	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved

Напомена:
АС развод имаће комуникациони интерфејс за повезивање у интегрисани систем заштите и управљања (ИСЗУ)
Долазни и одлазни изводи биће даљински управљани.
Комуникациона опрема биће напајана из два извора: из ЕВП и из дистрибутивне ТС

Remarks:
The AC power supply cabinet should be equipped the communication interface with the integrated automation system , the import and export feeders are remote controlled.
The communication equipment is powered by two power supplies, one of which is powered by the AC power system in the substation, and the other is powered by the local power distribution station.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC
China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број / license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
/ "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

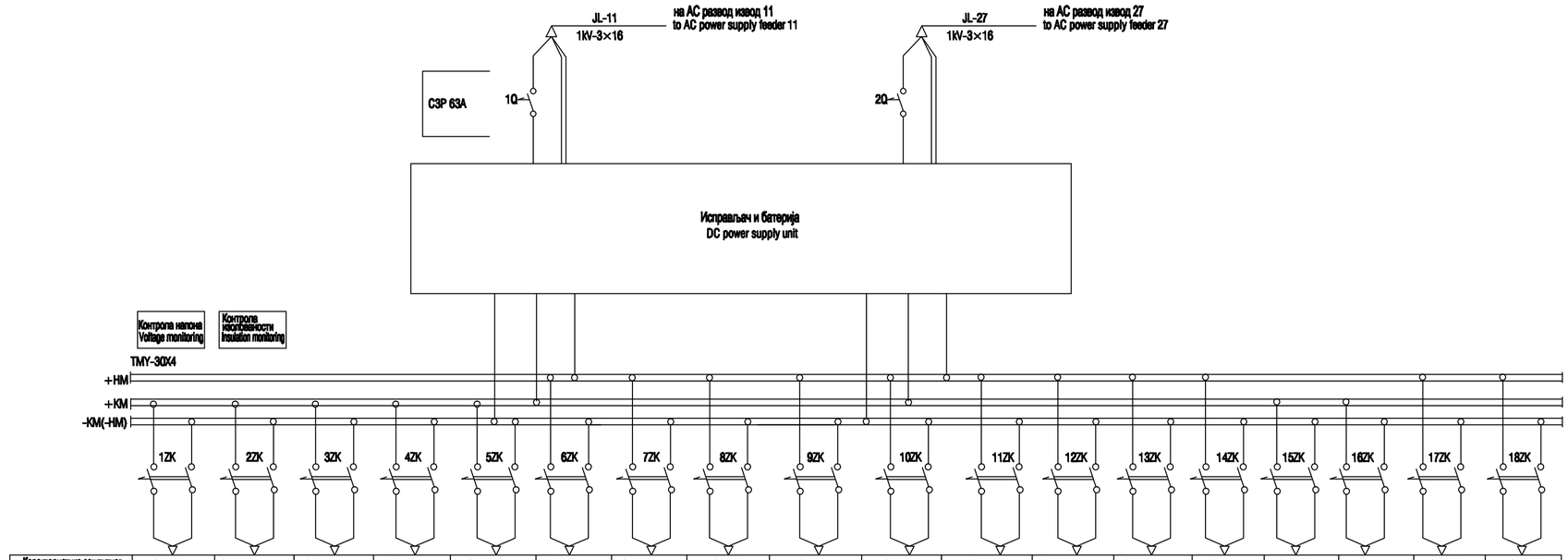
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Шема напајања наизменичним напоном
AC power system diagram

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум/date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / DCP	04.2021.	2020-001-ГС-4/1.2.3-09



Карактеристике заштитног аутомата Switch specification	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A	C2P 20A
Број струјног кола Loop number	ZL-01	ZL-02	ZL-03	ZL-04	ZL-05	ZL-06	ZL-07	ZL-08	ZL-09	ZL-10	ZL-11	ZL-12	ZL-13	ZL-14	ZL-15	ZL-16	ZL-17	ZL-18
Назив извода Loop name	Заштита и управљање 1TP 1# Transformer protection & control panel	Заштита и управљање 2TP 2# Transformer protection & control panel	Заштита и управљање извода орман 1 1# Feeder protection & control panel	Заштита и управљање извода орман 2 2# Feeder protection & control panel	Нужно светло Accident lighting	110kV растављач команда 1 110kV disconnector openning and closing 1	110kV растављач команда 2 110kV disconnector openning and closing 2	110kV прекидач команда 1 110kV circuit breaker openning and closing 1	110kV прекидач команда 2 110kV circuit breaker openning and closing 2	25kV растављач команда 1 25kV disconnector openning and closing 1	25kV растављач команда 2 25kV disconnector openning and closing 2	25kV прекидач команда 1 25kV circuit breaker openning and closing 1	25kV прекидач команда 2 25kV circuit breaker openning and closing 2	Спољно осветљење Outdoor lighting	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved	Резерва Reserved

Напомена:
DC развод имаће комуникациони интерфејс за повезивање у интегрисани систем заштите и управљања (ИСЗУ)
Долазни и одлазни изводи биће даљински управљани.

Remarks：
The DC power supply cabinet should be equipped the communication interface with the integrated automation system , the import and export feeders are remote controlled.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ЖЕЛЕЗИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ЖЕЛЕЗИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

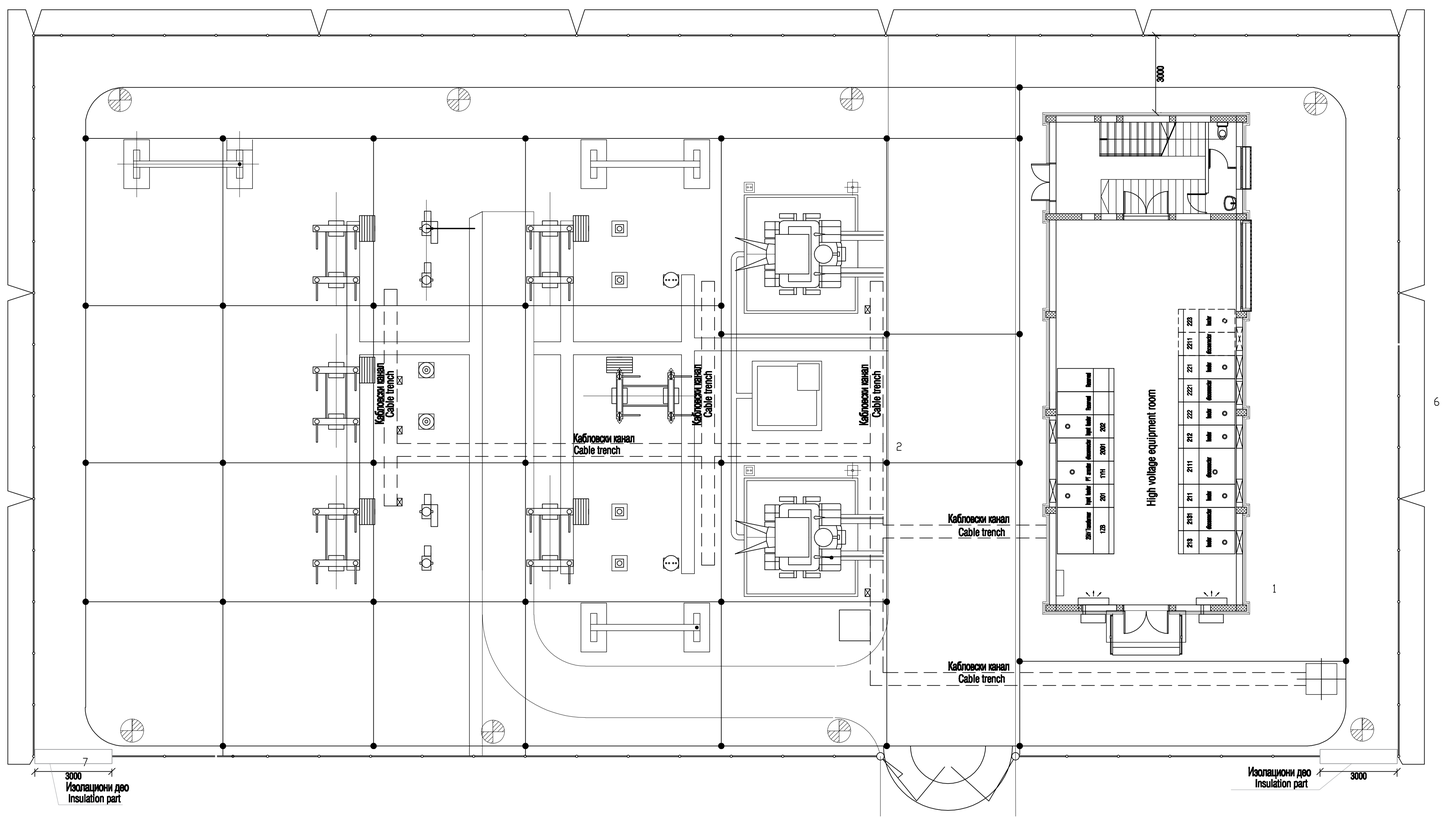
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Цртеж: / Drawing:
Шема напајања једносмерним напоном
DC power system diagram

Размера:
Scale:
-

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / DCP	04.2021.	2020-001-ГС-4/1.2.3-10



1:100

Бр. No.	Врста Type		Јединица Unit	Количина Quantity	Напомена Remarks
5	Изолатор	Insulator	m	6	
4	Бакарно уже 1x50mm²	1X50mm²copper rope	m	140	
3	Кабл / Cable	PPOO-1*300 0.6/1KV	m	230	Повратни вод Retrom line of the ETS
2	Бакарна шипка Ø20 L=2500mm	Ø20 L=2500mm copper rod	set	32	
1	Бакарно уже 1x150mm²	1X150mm² copper rope	m	800	

Напомена:
1. Хоризонтална уземљивачка мрежа изведена је бакарним ужетом пресека 150mm², положеним на дубини 0.8 m. Спољни прстен уземљивача ЕВП треба да је удаљен од ограде најмање 2 m. Сви метални објекти у ЕВП (портали, носачи опреме, стубови спољне расвете, унутрашње ограде итд. и њихови темељи), осим спољне ограде, треба да су унутар уземљивачке мреже. Вертикална уземљивачка мрежа изведена је бакарним шипкама 20 mm, дужине 2.5 m повезаних на уземљивач заваривањем.

2. Металне конструкције и опрема у спољном постројењу повезани су на уземљивач такође бакарним ужетом пресека 150mm², а веза је остварена галванизованим стезаљкама, да би се спречила електрохемијска реакција између бакра и челика. Други крај ужета спојен је са уземљивачком мрежом заваривањем.

3. Повратни вод изведен је од три бакарна кабла пресека по 300 mm² и спојен је на заједничку сабирницу, изведену од бакарних шина 2x (100x10 mm) и смештену у шахт за уземљење. Крај "d" секундара трансформатора спојен је на уземљивачку сабирницу помоћу два бакарна кабла пресека по 300 mm².

4. Унутрашњи уземљивач зграде повезан је са спољним уземљивачем посредством два бакарна ужета пресека 150mm².

5. Уземљивач ЕВП повезан је на узељивач ТС 110/35 kV бакарним ужетом на сваких 15 m.

6. Ограда и капија повезани су бакарним ужетом 50 mm².
Спољна ограда ЕВП има сопствени уземљивач за обликовање потенцијала, који је изведен бакарним ужетом положеним на дубини 0.5 m и на растојању од 1 m од ограде ван ЕВП.
Унутрашња ограда ка ТС 110/35 kV изолована је од спољне ограде изолационим умецима дужине најмање 3 m и повезана је на уземљивач ЕВП на сваких 15 m.

Notes:
1. Grounding with a horizontal grounding-based composite grounding form, the horizontal grounding section with 150mm² copper wire, buried depth of 0.8m, the outer edge of the grounding grid should be made arc, arc radius should not be less than the average Half of the tape spacing. Vertical grounding body with Φ 20 copper rod, 2.5m long, the connection at the welding, grounding zone spacing of not less than 5m.

2. Outdoor structures and outdoor equipment on the ground use also section with 150mm² copper wire as the ground down conductor. The ground wire is connected to the main grounding grid but not to the ground wire of the cable support. The outdoor structure and outdoor ground equipment are connected to the grounding conductor through bolts which include galvanized connectors to avoid electro-chemical reaction between cooper and steel, The grounding conductor and the main grounding grid are welded together by heat.

3. The return line uses three copper core cables with a cross-sectional area of 300mm². The grounding network of the research institute uses two copper core cables with a cross-sectional area of 300mm² to connect to the integrated grounding wire.

4. Use two section with 150mm² copper wire for the indoor to outdoor grounding wire and connect to the grounding grid

5. The main grounding grid of the ETS is respectively connected to the nearby distribution TS110/35kV through 150mm² copper wire, and the spacing is not less than 15m.

6. The fence and the gate are electrically connected by a 50 mm² copper wire.The external fence of the traction substation is connected to the ground in a ring with 50mm² copper wire, buried depth of 0.5m,1m away of fence out of ETS. Internal fence toward Substation $\frac{110}{35}$ kV is separated from the external fence by insulation parts (length minimum 3m).

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број: / license No.: 351 N017 14
350 D991 08

Сарадници / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Научни пројекат: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.20, Fuxingmennei Street,Xicheng District,Beijing
P.R. China, 100038

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R. China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (РЕШЕТКА) /
ДЕОНИЦА: ПРУГА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (РЕШЕТКА)
BELGRADE – SUBOTICA – STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/35 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/35kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

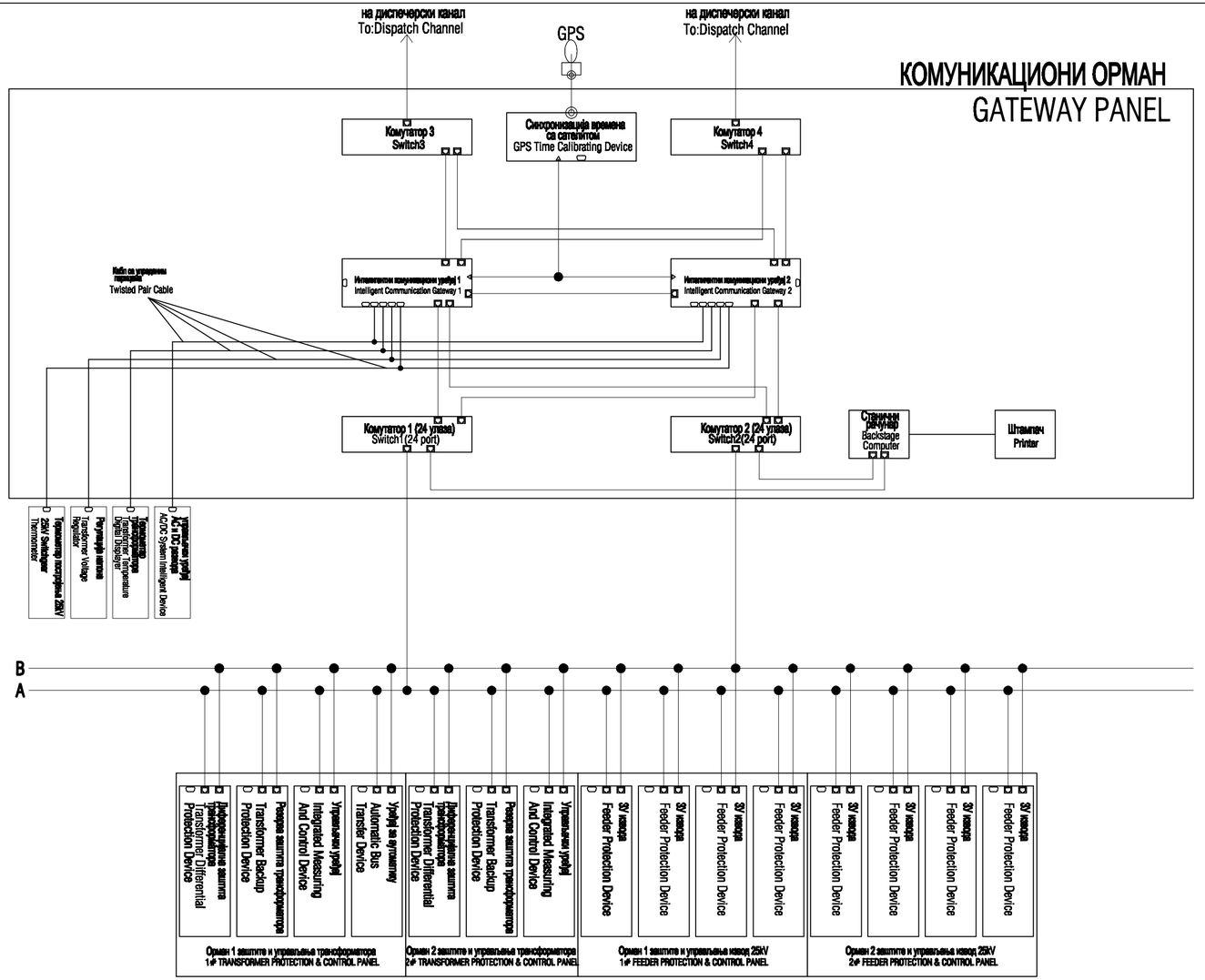
Цртеж / Drawing: План спољног уземљивача
Outdoor grounding layout

Размера: Scale: 1:100

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DGP

Датум: / Date: 04.2021.

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-001-ГС-4/1.2.3-11



Легенда:
Note:

Кабл са упреденим паricама
Twisted Pair Cable

Етернет кабл
Ethernet Cable

RJ-45 Port

GPS Port

RS-485/232 Port

3У извода — заштитно управљачки уређај извода
Feeder Protection Device

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 165; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Љубица Јанковић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 351 N017 14
350 D991 06

Сарадници: / Associates:
Qu Yanning,M.Sc.E.E.

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/1.2.3 ЕЛЕКТРОВУЧНА ПОДСТАНИЦА 110/25 kV "Суботица"
4/1.2.3 ELECTRIC TRACTION SUBSTATION 110/25kV "SUBOTICA"

Унутрашња контрола: / Internal control:
Chen Xingqiang,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Локална мрежа управљања и заштите
Local network for all control and protection equipment

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.:
Type of tech. docum.:
ПГД / DCP

Датум/date:
04.2021.

Цртеж бр. /Drawing No.:
2020-001-ГС-4/1.2.3-12